ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК им. В. И. ЛЕНИНА

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ТРУДЫ
ВСЕСОЮЗНОГО ИНСТИТУТА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ВЫПУСК 14

ЛЕНИНГРАД
1960

ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК им. В. И. ЛЕНИНА
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ТРУДЫ ВСЕСОЮЗНОГО ИНСТИТУТА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ВЫПУСК 14

ЛЕНИНГРАД — 1960

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И. М. Поляков (ответственный редактор), Е. М. Шумаков (зам. ответственного редактора), проф. В. Н. Старк, П. В. Сазонов, К. М. Степанов, проф. С. М. Тупеневич, проф. Б. Ю. Фалькенштейн, Н. С. Федоринчик

ALL-UNION LENIN ACADEWY of AGRICULTURAL SCIENCE
ALL-UNION SCIENTIFIC-RESEARCH
INSTITUTE of PLANT PROTECTION

THE PROCEEDINGS
OF ALL-UNION SCIENTIFIC-RESEARCH INSTITUTE OF PLANT PROTECTION

VOLUME 14

LENINGRAD • 1960

Л. П. СИНИЦИНА

О ВРЕДОНОСНОСТИ МУХИ ЗЕЛЕНОГЛАЗКИ — CHLOROPS PUMILIONIS BJERK НА ЯРОВЫХ И ОЗИМЫХ ЗЛАКАХ И АГРОТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ, ЕЕ РЕГУЛИРУЮЩИХ

Наши исследования по биологии и вредоносности зеленоглазки в Зеленчукском р-не Ставропольского края в 1954—1956 гг. показали, что в пределах предгорной увлажненной зоны Кавказа она является серьезным вредителем яровых и озимых колосовых злаков. В то же время в районах нечерноземной полосы ее повреждения на озимых посевах обычно не имеют хозяйственного значения, и здесь она широко известна как вредитель яровых ячменя и пшеницы. Характер повреждений, нанесенных зеленоглазкой, и их степень в значительной мере зависят от состояния развития растения в тот период, когда оно нанесено.

Согласно литературным данным (Ф. М. Куперман, 1953) растения зерновых злаков в своем развитии проходят ряд последовательных этапов органогенеза, характеризующихся определенной степенью развития генеративных органов. На рис. 1 приводится схема прохождения ряда этапов органогенеза конусов нарастания озимой пшеницы в сопоставлении с фенологическими фазами ее развития и внешний вид растений, поврежденных на том или ином из указанных этапов органогенеза.

Повреждения стеблей злаков зеленоглазкой по внешним признакам можно разделить на три типа.

Первый тип повреждения характеризуется полным невыколашиванием и утолщением стебля. При повреждении второго типа наблюдается частичное застревание поврежденного колоса внутри влагалища верхнего листа. При повреждении третьего типа колос остается неповрежденным, полностью выходит из влагалища листа, и только на верхнем междоузлии стебля четко выявляется продольная бороздка, выеденная личинкой.

У стеблей с первым типом повреждения и часто у стеблей со вторым типом повреждения, поскольку они из-за своей низко-

рослости обычно не захватываются уборочными машинами, наблюдается гибель урожая на 100%. По данным наших наблюдений в Зеленчукском и Усть-Джегутинском р-нах Ставропольского края в 1954—1956 гг. стебли озимой пшеницы со вторым типом повреждения теряли в весе семян от 39 до 78%, а на яровом ячмене снижение урожайности стеблей колебалось от 42 до 55,2% при повреждении второго типа и от 26 до 37% — при повреждении третьего типа.

В условиях Грузинской ССР по материалам Т. В. Алхазишвили (1954) коэффициент вредоносности зеленоглазки на озимой пшенице составлял в среднем 41,1% в весе семян колосьев. В нечерноземных районах этот же показатель на яровых злаках составлял по данным М. И. Овчинниковой (1928) в б. Нижегородской губ. — от 30 до 70%; по данным А. Н. Васиной (1925) в Московской обл. на яровой пшенице — 12,56%; — А. И. Шернина (1940) в Кировской обл. на ячмене — от 20,0 до 39,0%; — В. П. Горловой (1957) в Татарской АССР на ячмене — от 36,0 до 46,6%.

Однако проведенные нами исследования показали, что данные о снижении урожая поврежденных колосьев по сравнению с урожаем неповрежденных колосьев на посеве еще не дают правильного представления о величине вредоносности зеленоглазки, поскольку при таком методе учета не принимаются во внимание повреждения от этого вредителя в более ранний период развития растения, ведущие к невыколашиванию поврежденных стеблей. Кроме того, при учете вредоносности зеленоглазки методом сравнения урожайности поврежденных и здоровых колосьев на посеве, недооценивается реактивная кустистость поврежденных растений, проявляющаяся наиболее интенсивно на ранних этапах их развития: всходы — начало кущение. Погибшие от повреждения в период всходов основные (главные) стебли замещаются добавочным колосоносным подгоном.

Исходя из изложенного, мы приходим к выводу, что показатель снижения средней урожайности поврежденных растений в сравнении с урожайностью здоровых растений на посеве будет более правильно отражать величину вредоносности зеленоглазки, чем показатель снижения урожайности по колосоносным стеблям.

Урожайный анализ для определения вредоносности зеленоглазки проводился нами перед уборкой посева. Для этого растения в пробе, взятые с 16 погонных полуметров из различных мест посева, распределялись на 4 группы: неповрежденные, поврежденные в главный стебель, поврежденные в придаточные стебли и поврежденные в главный и придаточные стебли.

Поврежденные растения в трех указанных группах, в свою очередь, разделялись на подгруппы растений с I, II и III типами повреждений. При вычислении коэффициента вредоносности мы разбивали растения как в группе здоровых, так и в

Рис. 1. Этапы органогенеза, фазы развития озимой пшеницы и различные типы повреждений зеленоглазкой.

трех подгруппах поврежденных на одноколосные, двухколосные и многоколосные, после чего сравнивалась средняя урожайность здоровых и поврежденных растений, одинаковых по числу колосоносных стеблей. Вычисление коэффициента вредоносности по весу (или числу) семян проводилось по обычной формуле

$$Q = \frac{(a - b) \cdot 100}{a},$$

где a — средний урожай здорового (одноколосного или многоколосного) растения;

b — средний урожай поврежденного (одноколосного или многоколосного) растения и т. д.

Таким образом, для одного и того же посева составлялось несколько коэффициентов вредоносности внутри каждой из подгрупп растений с определенным типом повреждения. Зная процентное соотношение на посеве растений с тем или иным типом повреждения, вычислялись общие (суммарные по всем подгруппам) потери урожая на данном посеве по формуле

$$C = \frac{P_1Q_1 + P_2Q_2 + P_3Q_3}{100} + \frac{p_1K_1 + p_2K_2 + p_3K_3}{100},$$

где P_1, P_2, P_3 — проценты поврежденных в главный стебель растений I, II и III типов;

Q_1, Q_2, Q_3 — коэффициенты вредоносности по указанным подгруппам растений, поврежденных в главный стебель;

p_1, p_2, p_3 — проценты поврежденных в придаточные стебли растений;

K_1, K_2, K_3 — коэффициенты вредоносности к подгруппам растений, поврежденных в придаточные стебли;

C — потери от повреждений в весе (или числе) семян в процентах от потенциального урожая данного посева (при отсутствии повреждений).

Применение описанного метода учета урожайности по отдельным подгруппам растений на посеве, отличающихся по степени их повреждения (I, II, III типы), позволило нам более детально расшифровать взаимосвязи между вредителем и повреждаемым им растением при оценке влияния некоторых приемов агротехники в регулировании поврежденности посевов зеленоглазкой.

Ранние посевы яровых злаков, судя по литературным данным (С. К. Цыганков, 1930; М. И. Овчинникова, 1928; И. М. Беляев, 1949), слабее повреждаются зеленоглазкой. Последнее подтвердилось и нашими наблюдениями. Однако более внимательное изучение реакции растения на повреждение показало нам, что положительное значение раннего срока посева заключается не

только в количественном снижении на нем поврежденных растений, но и в преобладании менее вредоносного (III) типа повреждения. Подтверждением этого могут служить полученные нами данные о вредоносности зеленоглазки на раннем и позднем посевах ячменя, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Количество растений, поврежденных зеленоглазкой, и потери урожая на яровом ячмене разных сроков посева

(Клухорский р-н, Ставропольского края, 1955 г.)

Срок посева	Число растений на 1 кв. м посева	Показатели	Соотношение здоровых и поврежденных растений на посеве в %				Потери урожая семян в %	Запас личинок на 1 кв. м посева
			здоровых	поврежденных				
				I тип	II тип	III тип		
21/IV 1955 г.	321	абс.	230	9	2	80	7,0	102
		%	71,65	2,80	0,63	24,95		
5/V 1955 г.	352	абс.	248	59	30	15	17,0	100
		%	70,45	16,76	8,53	4,26		

Степень повреждения и запас вредителя на этих посевах были почти одинаковы, однако на раннем посеве, где растения в период яйцекладки мухи находились уже в фазе трубкования, поврежденные растения имели преимущественно III, менее вредоносный, тип повреждения, тогда как на позднем посеве, где растения в период заражения находились в фазе кущения, преобладали наиболее вредоносные типы повреждения. В итоге потери урожая на раннем сроке составляли 7, а на позднем — 17%.

На озимых злаках наиболее сильно страдают от повреждений ранние августовские посевы, всходы которых совпадают с яйцекладкой осеннего поколения зеленоглазки и повреждаются преимущественно в главные стебли. По нашим наблюдениям, в Зеленчукском р-не Ставропольского края, на этих посевах количество невыколосившихся поврежденных стеблей, а также число погибших растений бывает обычно значительно выше, чем на участках нормального срока высева, в середине сентября (табл. 2).

Литературные данные о влиянии удобрений на повреждаемость посева зеленоглазкой очень ограничены. Нами было

Таблица 2

Количество растений, поврежденных зеленоглазкой, и потери урожая на озимой пшенице разных сроков посева

(Зеленчукский р-н, Ставропольского края, 1956 г.)

Срок посева и предшественник	Среднее число колосьев на 1 растение	Соотношение здоровых и поврежденных растений на посеве в %				Потери урожая в %		Урожай в центнерах на га
		здоровых	поврежденных			по числу зерен	по весу зерен	
			I тип	II тип	погибших с осени			
27/VIII 1956 г. озимая пшеница	1,8	6,0	42,70	14,9	36,4	73,4	62,1	2,5
18/IX 1956 г. озимая пшеница	2,7	68,5	12,8	17,1	1,6	18,4	16,8	17,8

проведено наблюдение по влиянию почвенного внесения различных форм удобрения на повреждаемость ячменя на опытных посевах Зеленчукского сортового участка. Удобрения вносились под посев в обычных дозах, применяемых на яровых злаках (табл. 3).

Таблица 3

Влияние различных форм удобрений на повреждаемость ячменя зеленоглазкой

(Зеленчукский р-н Ставропольского края, 1956 г.)

Вид удобрений	Число растений на 1 кв. м посева	Число колосьев на 1 растение	Поврежденных растений в %				Средняя длина растений в пробе в см
			всего	из них по степени повреждения			
				I тип	II тип	III тип	
NPK	210	2,3	23,8	—	10,7	13,1	75
NP	254	2,1	33,9	0,3	20,0	13,6	80
K	169	1,3	50,0	7,7	32,7	9,6	60
P	259	2,4	25,0	7,5	15,0	2,5	75
Контроль	99	1,4	98,3	40,3	28,1	29,8	65

Данные опыта дают основание полагать, что под влиянием удобрения, особенно азотно-фосфорного и полного (NPK), увеличивается энергия роста растений и ускоряются сроки их выколашивания, что ведет к заметному снижению процента растений, поврежденных в сильной степени (I и II группы).

Аналогичные результаты получены нами в опыте по испытанию влияния внекорневой подкормки на повреждаемость зеленоглазкой ярового ячменя.

Таблица 4

Сравнительная повреждаемость посевов яровой пшеницы в зависимости от густоты стояния растений

(Шокино Смоленской обл., 1955 г.)

Срок посева	Число растений на 1 кв. м посева	Число здоровых и поврежденных растений на посеве в %				Всего повреждено растений	Потеря семян в %
		здоровых	поврежденных				
			I тип	II тип	III тип		
5/V 1955 г.	537	90,42	—	7,26	2,32	9,68	3,1
5/V 1955 г.	328	79,90	—	9,45	10,65	20,10	6,7

Определенное влияние на соотношение количественного запаса вредителя имеет густота стеблестоя на посеве. Разреженные посевы, как наиболее прогреваемые и освещаемые, заселяются мухой сильнее, чем загущенные участки и поля с нормальным стеблестоем. Микроклиматические условия разреженных посевов являются более привлекательными для мух при откладке яиц, а отсюда повреждаемость их обычно выше, чем посевов с густым травостоем.

Из приведенных в табл. 4 цифр видно, что в данном случае разреженный посев был поврежден более чем в 2 раза сильнее посева с нормальным стеблестоем и соответственно этому изменилась и величина потери урожая под влиянием повреждения.

ВЫВОДЫ

1. В предгорных районах Ставропольского края (Зеленчукский, Усть-Джегутинский и др. р-ны) в 1954—1956 гг. повреждения зеленоглазкой озимой пшеницы составляли, по нашим данным, от 22,4 до 94,0%, а ярового ячменя — от 14,0 до 50,0% растений. Потери от повреждений по весу урожая семян колебались по отдельным посевам ячменя от 7,0 до 17,0%, на посевах озимой пшеницы — от 9,2 до 62,1%.

2. Обычно принятый в энтомологической практике учет вредоносности зеленоглазки путем сравнения средней урожайности здоровых и поврежденных колосьев на посеве является менее точным, чем сравнительный учет средней урожайности здоровых и поврежденных растений. При первом методе учета не принимаются во внимание повреждения на ранних этапах развития

растений, ведущие к невыколашиванию поврежденных стеблей, а также недооценивается реактивная кустистость поврежденных растений.

3. Различная повреждаемость посевов и степень вредоносности зеленоглазки в значительной мере зависят от таких биологических свойств культуры или сорта, как скороспелость, энергия кущения и пр., а также от условий возделывания посевов, определяющих скорость развития растений и особенности его микроклимата.

4. Взаимосвязь вредителя с повреждаемым растением в условиях направленного регулирования сроков посева, применения минеральных удобрений, внекорневых подкормок и других агротехнических приемов, ускоряющих развитие и рост растений, заключается в несовпадении «критического» периода развития растения (всходы — начало кущения) с периодом яйцекладки мухи, а также в проявлении менее вредоносных типов повреждения на посеве.

С другой стороны, применение различных способов посева, изменение нормы высева семян ведут к нарушению микроклиматических особенностей посева, являющихся в той или иной мере привлекательными для мухи при яйцекладке. Различия в условиях микроклимата посевов оказывают также влияние на состояние развития растений, а отсюда на их способность к проявлению восстановительной продуктивной кустистости.

ЛИТЕРАТУРА

Алхазишвили Т. В. Результаты изучения зеленоглазки (Chlorops pumilionis Bjerk) в условиях Грузинской ССР. Сообщ. АН Грузинской ССР, т. XV, № 6, 1954.

Беляев И. М. Агротехнические меры борьбы с зеленоглазкой. Тр. Научно-иссл. ин-та зернового хозяйства нечерноземной полосы Союза ССР, вып. 14, 1949.

Васина А. Н. К учету потери урожая яровых хлебов от повреждений зеленоглазки. Защ. раст., т. 1, № 6, 1925.

Горлова В. П. Влияние внекорневой подкормки на снижение вредоносности зеленоглазки. Тр. Казанского с.-х. ин-та им. М. Горького, вып. 36, 1957.

Куперман Ф. М. Биологические основы культуры пшеницы. Ч. 1, Москва, 1953.

Овчинникова М. И. Результаты наблюдений и опытов по зеленоглазке за 1924—1926 гг. в Нижегородской губернии. Защ. раст., т. 4, № 4 и 5, 1927.

Цыганков С. К. К биологии мух, вредящих хлебным злакам. Тр. Полтавской с.-х. оп. ст., № 90, Энтомолог. отд., № 16, 1930.

Шернин А. И. Зеленоглазка в Кировской области. Киров, 1940.

А. Н. КОКОРИН

К БИОЛОГИЧЕСКОМУ ОБОСНОВАНИЮ МЕР БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ КЛЕВЕРА ИЗ ОТРЯДА COLEOPTERA

Одной из важнейших причин недобора урожая семян клевера в Северо-Западной зоне СССР является сильное повреждение растений различными вредителями.

Фауна вредителей клевера в Ленинградской области представлена большим числом видов, среди которых наиболее важное хозяйственное значение имеют представители отряда Coleoptera и в частности долгоносики из родов Sitona, Phytonomus и Apion.

В связи с этим в течение последних лет проводились работы по изучению вредителей клевера и усовершенствование мероприятий по борьбе с ними. В данной статье сообщаются некоторые результаты работы автора, выполненные на Пушкинской базе ВИЗР под руководством канд. сельскохоз. наук И. Д. Шапиро.

Основные вредные виды из отряда Coleoptera

В течение 1954—1956 гг. на семенных участках клевера нами путем кошения сачком систематически проводились учеты фауны вредителей. Полученные материалы показывают, что среди долгоносиков рода Sitona, повреждающих клевер, встречаются в основном шесть видов: Sitona sulcifrons Thunk, S. lineatus F., S. hispidulus F., S. flaescens Marsh., S. tibialis Hbst. и S. crinitus Hbst., но преобладающим из них оказался S. sulcifrons, который в различных районах Ленинградской области составлял от 73 до 92% от общего количества долгоносиков рода Sitona.

Род Phytonomus представлен в основном двумя видами Phytonomus nigrirostris F. и Ph. meles F. Численность первого составляла 87—96% от общего количества особей данного рода.

Род Apion на клеверных полях в основном представлен клеверными семеедами Apion apricans Hbst., A. aestivum Germ., A. flavipes Payk., а из стеблевых долгоносиков — A. virens Hbst. и A. seniculus Kirby. При этом на красном клевере (Trifolium

pratense L.) преобладал семеед A. apricans (87,5—90%) и стеблевой долгоносик A. virens (96,0—98,7%). На розовом клевере (Trifolium hybridum L.) в основном встречался A. flavipes и A. seniculus.

Численность первого составляла 90—95%, а второго — 97,2—98,7%.

Фенология и поведение стеблевых долгоносиков

Из перечисленных вредителей клевера наименее изученными являются стеблевые долгоносики A. virens и A. seniculus. В отечественной и зарубежной литературе находим лишь упоминания о присутствии этих видов в составе фауны вредителей различных областей Советского Союза и зарубежных стран (Л. Д. Мориц, 1913; Г. М. Ярославцев, 1928; Т. А. Тверитина, 1953; G. Notini, 1935; Janezic Franjo, 1953 и др.). Правда, в некоторых работах приводятся краткие сообщения о поврежденности ими растений красного и розового клевера, эспарцета и люцерны (А. Н. Колобова, 1929; Н. П. Трусова, 1930; А. И. Герасимова, 1950; В. В. Ряховский, 1954; Г. Е. Соболь, 1954; G. R. Frauenfeld, 1866; H. L. Werneck, 1930 и др.). Исключением является работа Э. Я. Озолс (1941), в которой приводятся данные о биологических особенностях A. seniculus в условиях Латвийской ССР. Что касается A. virens, то по этому виду обстоятельных работ нам неизвестно.

За последние годы в Ленинградской и других областях Северо-Западной зоны СССР наблюдается массовое размножение стеблевых долгоносиков. Так, в 1954—1958 гг. в обследованных нами хозяйствах поврежденность стеблей красного клевера личинками этих долгоносиков составила 21—84%, а розового — 81—100%.

Клеверные стеблевые долгоносики зимуют в фазе взрослых жуков на обочинах клеверных полей, на прилегающих к клеверным полям опушках леса и непосредственно на клеверных участках. Причем установлено, что наиболее благоприятным местом зимовки являются возвышенные участки с остатками естественной растительности (табл. 1).

Весной, при температуре воздуха равной 11—12°, жуки выходят из мест зимовки и мигрируют на клеверные поля. В период массового стеблевания клевера основная масса жуков стеблевых долгоносиков находится на клеверных полях; на обочинах клеверных полей и опушках леса в это время встречаются лишь единичные экземпляры.

Поведение жуков зависит от температуры воздуха. Так, в результате проведения лабораторных и полевых наблюдений установлено, что при температуре от —6 до 0° жуки находятся в состоянии холодового оцепенения и от 0 до +7° — в состоянии более легкого холодового оцепенения. При температуре, равной

8°, жуки начинают двигать усиками и конечностями. С установлением температуры в 9—10° они начинают неуверенно передвигаться, а при температуре 12° — передвигаются уверенно и приступают к питанию. При дальнейшем повышении температуры (до 25°) у них наблюдается интенсивное движение, питание и массовая копуляция. При температуре 39—40° жуки совершают ненормальные энергичные движения. С повышением температуры до 45—47° стеблевые долгоносики прекращают движение, лежат на спине и беспорядочно двигают усиками и конечностями. Температура 48—50° вызывает у жуков конвульсии, а затем прекращение движений.

Таблица 1

Численность жуков стеблевых долгоносиков на различных стациях

Стации	Среднее количество жуков на 1 кв. м в экземплярах	В том числе	
		A. virens	A. seniculus
Опушка леса	4,8	2,4	2,4
Клеверное поле с ровной поверхностью	1,6	1,6	0,1
Клеверное поле (бугор)	3,2	1,6	1,6
Возвышенная межа, прилегающая к лесу	21,8	12,8	9,0

Изучение поведения и реакции стеблевых долгоносиков на температуру и свет показало, что оба вида отличаются несколько более низкими температурными оптимумами и менее выраженными требованиями к освещению по сравнению с A. apricans и A. flavipes, приуроченных к питанию генеративным органам клевера. Так, A. virens и A. seniculus в термограде в основном располагались в пределах температурной зоны 20—26°, а A. apricans и A. flavipes предпочитали более повышенную температуру (22—30°). В течение суток избираемые температуры жуками рода Apion не одинаковы. Наиболее высокие температуры жуки выбирали в дневные часы; в ночные часы наблюдается рассеивание жуков по температурной шкале.

Опыты по выяснению фототаксиса у жуков рода Apion проводились в светограде при равномерном спаде освещенности от 3830 до 153 люксов. Полученные материалы показывают, что основная масса клеверных семеедов концентрировалась на участке с освещенностью 3830—1149 люксов, а стеблевые долгоносики расселялись по шкале светограда на большем интервале (380—3830) почти равномерно. Более низкие требования стеблевых долгоносиков к температуре и свету, по-видимому, являются следствием приспособления их к жизни в нижних яру-

сах травостоя клевера, характеризующегося более низкой температурой и интенсивностью освещения.

Вышедшие из мест зимовки жуки приступают к дополнительному питанию листьями клевера, выедая на них мелкие отверстия округлой или удлиненной формы. Жуки охотно питаются также молодыми тканями стеблей и черешков листьев. В характере повреждения листьев жуками имеются различия. Так, жуки A. virens прогрызают отверстия на листьях более крупные по сравнению с отверстиями, проделанными жуками A. seniculus. Интенсивность питания жуков зависит от температуры окружающего воздуха. Установлено, что стеблевые долгоносики питаются при температуре равной 12—25°. Однако наиболее интенсивное питание A. virens происходит при температуре 16—25°, A. seniculus при температуре 21—25° (рис. 1).

Откладка яиц жуками происходит с момента начала стеблевания клевера и продолжается в течение 45—65 дней. Для откладки яиц самки предпочитают наиболее развитые стебли, в слабые недоразвитые стебли жуки откладывают яйца редко (табл. 2).

Таблица 2

Связь между состоянием растений и их поврежденностью A. virens

Среднее количество стеблей в пробе	В том числе по группам		Среднее количество стеблей в каждой группе	Из них повреждено в %
	при средней толщине стеблей в мм	при средней высоте стеблей в см		
222	2,2	61,4	40	35,0
	2,8	66,6	73	46,6
	3,0	70,3	65	49,2
	3,3	70,9	23	73,9
	3,9	71,9	17	82,3
	4,3	76,0	4	100,0

Примечание. Толщина растений измерялась в середине второго междоузлия.

Самки откладывают яйца не в каждое приготовленное ими отверстие. В полевых условиях в среднем количество отверстий без отложенных яиц составляет для A. virens 25—34%, а у A. seniculus 27—44%.

Плодовитость жуков сравнительно невысокая. У отдельных особей она колеблется от 23 до 157 яиц. Отродившиеся из яиц личинки развиваются внутри стеблей клевера, питаясь паренхимной и проводящей тканью стебля. Личинки проделы-

вают в стеблях ходы округлой формы длиной от 2,7 до 4,4 см (рис. 2). Перед окуклением личинки выгрызают в стенке стебля, ближе к его наружной части, более расширенный ход (камеру),

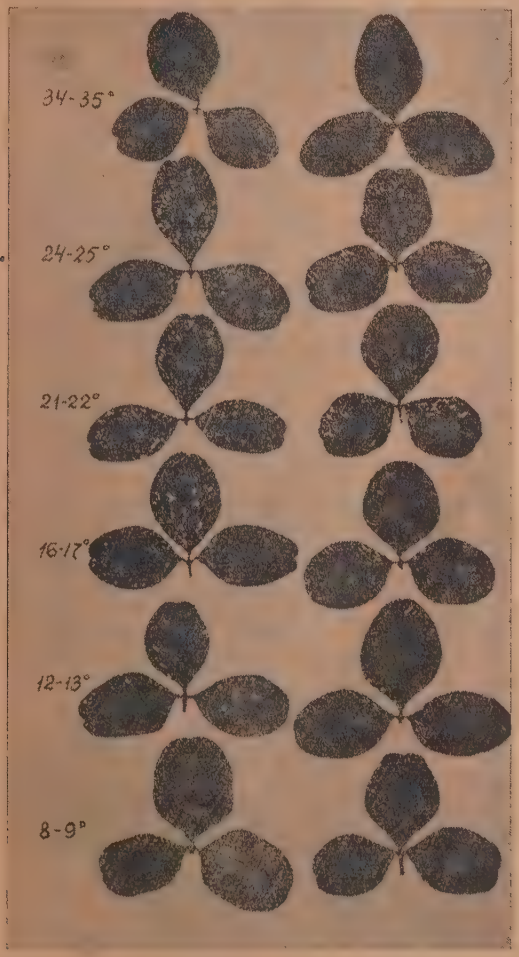

Рис. 1. Интенсивность дополнительного питания стеблевых долгоносиков при различной температуре. Слева A. virens Hbst., справа A. seniculus Kirby.

оставляя нетронутым только эпидермис. Затем личинка заползает в приготовленную камеру и в ней окукливается. Отродившиеся из куколок молодые жуки белого цвета. После того как

их покровы окрепнут, жуки прогрызают эпидермис в камере и выходят из стеблей наружу. После выхода жуков из камер на

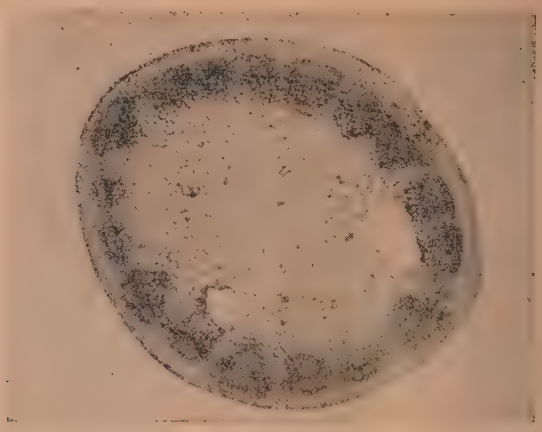

Рис. 2. Поперечный срез стебля, поврежденного личинками A. virens Hbst.

стеблях остаются хорошо заметные, незарастающие в дальнейшем округлой формы отверстия (рис. 3).

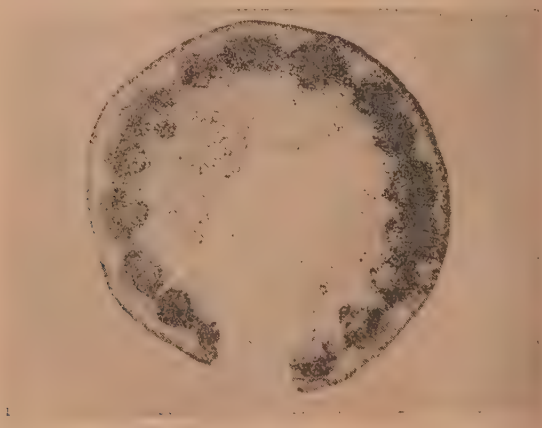

Рис. 3. Поперечный срез стебля после выхода жука A. virens Hbst.

В 1957 г. весь период развития A. virens в полевых условиях от яйца до взрослого жука в среднем продолжался около

58 дней. Среднесуточная температура воздуха за этот период составляла 13,2°.

При сопоставлении полученных материалов по фенологии развития A. virens с фенологией развития красного клевера установлено, что выход жуков с мест зимовки совпал с началом отрастания клевера. Жуки приступили к яйцекладке в период стеблевания клевера. Отрождение первых личинок из яиц началось за 10—20 дней до начала бутонизации клевера. Первые куколки были отмечены за 6—10 дней до начала цветения. Выход первых молодых жуков из стеблей совпал с фазой начала цветения клевера.

Кормовая специализация стеблевых долгоносиков

Ранее нами было установлено, что A. virens и A. seniculus обладают резко выраженной избирательной способностью в питании и яйцекладке (А. Н. Кокорин, 1957, 1958). В 1957—1958 гг. опыты были продолжены. Они проводились в лабораторных и полевых условиях с перезимовавшими и вновь отродившимися жуками A. virens и A. seniculus. В лабораторных условиях жуки содержались в крестализаторах. В каждый крестализатор одной серии опытов помещалось по 50 жуков. A. virens (25 ♀ и 25 ♂), а в другой — по 50 жуков. A seniculus (25 ♀ и 25 ♂). Опыты в обеих сериях проводились в 5-кратной повторности, при температуре +15—16° и относительной влажности 75—80%. В качестве корма для жуков употреблялись листья красного клевера (Trifolium pratense L.), среднего клевера (T. medium L.), розового (T. hybridum L.), белого (T. repens L.), горного (T. montanum L.), шуршащего (T. strepens Crantz) и пашенного клевера (T. arvense L.). В крестализаторах листья названных видов клевера раскладывались по кругу. Во всех случаях продолжительность опыта составляла 24 часа. Перед проведением опыта жуки в течение суток выдерживались без корма. В целях устранения возможного одностороннего влияния света на жуков при выборе пищи, крестализаторы помещались в темную камеру. Полученные результаты показывают, что перезимовавшие и вновь отродившиеся жуки A. virens при наличии корма из растений различных видов клевера питались преимущественно листьями красного и среднего клевера, а жуки A. seniculus предпочтение оказывали листьям розового и белого клевера (табл. 3 и рис. 4 и 5).

Избирательная способность жуков при яйцекладке была подтверждена специальными лабораторными и полевыми наблюдениями. В лабораторных условиях опыты ставились в садках, в которые весной было подсажено по 10 розеток различных видов клевера. В период массового стеблевания клевера в каждый садок помещалось по 20 ♂ и ♀ обоих видов жуков. С насту-

Рис. 4. Избирательная способность жуков A. virens Hbst. при питании различными видами клевера: 1. Trifolium medium L., 2. T. pratense L. 3. T. hybridum L. 4. T. strepens Crantz. 5. T. arvense L. 6. T. montanum L.

Рис. 5. Избирательная способность жуков A. seniculus Kirby при питании различными видами клевера: 1. Trifolium medium L. 2. T. pratense L. 3. T. hybridum L. 4. T. strepens Crantz. 5. T. arvense L. 6. T. montanum L.

плением массового окукления личинок из садков отбирались поврежденные стебли каждого вида клевера.

Таблица 3

Выбор различных видов клевера для питания стеблевыми долгоносиками

Вид жуков	Среднее количество отверстий на листьях в шт.	В том числе в %						
		T. pratense	T. medium	T. hybridum	T. repens	T. montanum	T. arvense	T. strepens
A. virens								
Перезимовавшие	208	52,5	45,6	1,4	0,5	0	0	0
Молодые жуки	301	53,1	39,8	3,9	1,6	1,3	0	0
A. seniculus								
Перезимовавшие	228	9,6	5,2	59,8	21,5	3,9	0	0
Молодые жуки	413	13,7	9,6	49,1	18,4	8,8	0,4	0

В полевых условиях отбирались поврежденные стебли различных видов клевера (на посевах красного клевера с примесью растений розового клевера и с опытных делянок коллекционных посевов Всесоюзного института растениеводства, в г. Павловске). Из поврежденных стеблей, взятых в садках, и с полевых участков отбирались куколки, из которых в лабораторных условиях выводили жуков. Полученные материалы приводятся в табл. 4.

Из табл. 4 видно, что из куколок, полученных из стеблей красного и среднего клевера, вывелись только жуки A. virens, а из куколок, полученных из стеблей розового и белого клевера, —A. seniculus. Следует особо подчеркнуть, что при неоднократных учетах и наблюдениях в полевых и лабораторных условиях нам ни разу не удалось обнаружить жуков A. virens в стеблях розового и белого клевера, а A. seniculus — в стеблях красного и среднего клевера.

В 1958 г. на участках Всесоюзного института растениеводства поврежденность стеблей красного клевера (T. pratense L.) составила 47%, среднего (T. medium L.) — 14, розового (T. hybridum L) — 81, белого (T. repens L.) — 22%. Повреждение шуршащего клевера (T. strepens Crantz), горного (T. montanum L.), пашенного (T. arvense L.), сходного (T. ambiguum M. B.), земляничного (T. fragiferum L.), красноватого (T. rubens L.) и волосистоголового (T. trichocephalum M. B.) этими видами не отмечалось.

Видовая приуроченность стеблевых долгоносиков к определенным видам клевера совершенно четко подтверждается также

результатами анализа материалов кошений сачком. Так, на участках красного клевера с примесью единичных растений розового клевера численность жуков A. virens по сравнению с A. seniculus была выше в 68—75 раз. В то время как на участках розового клевера с примесью единичных растений красного клевера имело место обратное соотношение видов — на 65—72 экземпляра A. seniculus приходился один экземпляр A. virens.

Таблица 4

Материалы по видовой приуроченности стеблевых долгоносиков к различным видам клевера

	Годы	Количество отродившихся жуков из куколок, взятых из стеблей							
		T. pratense		T. medium		T. hydridum		T. repens	
		A. virens	A. seniculus	A. virens	A. seniculus	A. virens	A. seniculus	A. virens	A. seniculus
При воспитании в садках	1955	47	0	—	—	0	58	—	—
	1956	102	0	—	—	0	111	—	—
	1958	95	0	17	0	0	101	0	23
При анализе стеблей, взятых с поля	1955	62	0	—	—	0	70	—	—
	1956	222	0	—	—	0	254	—	—
	1958	261	0	53	0	0	363	0	43

Таким образом, полученные материалы позволяют сделать вывод о том, что красный и средний клевер повреждается только личинками A. virens, а розовый и белый — личинками A. seniculus.

Агротехнические мероприятия по борьбе со стеблевыми долгоносиками

Общеизвестно, что агротехнические мероприятия имеют большое значение в снижении численности многих вредителей сельскохозяйственных культур, в том числе и вредителей кормовых культур (В. Н. Щеголев, 1938; М. А. Варламов, 1950; А. И. Герасимова, 1950; К. П. Гриванов, 1950; А. Н. Колобова, 1950 и др.).

Однако, при разработке мероприятий по борьбе со стеблевыми долгоносиками, агротехническим мероприятиям до сих пор не уделялось достаточного внимания.

Полученные нами материалы и анализ состояния агротехники выращивания клевера в Северо-Западной зоне показывает, что колхозы и совхозы в большинстве случаев запаздывают с уборкой фуражных посевов клевера на сено. В лучшем случае клевер скашивают в период массового цветения, а нередко и при появлении на растениях побуревших головок.

В то же время изучение фенологии и особенностей поведения стеблевых долгоносиков показало, что при уборке сена в эти сроки большинство личинок стеблевых долгоносиков успевает закончить питание. Накоплению численности этих вредителей способствует и высокий срез растений при сенокошении, а также слабое использование ределей и вешел при сушке сена.

Для выяснения роли отдельных элементов агротехники были заложены специальные опыты. Они проводились на посевах чистого клевера первого года пользования и на клевере второго года пользования в смеси с тимофеевкой. Уборка проводилась в четыре срока: первая — в период массовой бутонизации клевера, вторая — в период начала цветения, третья — в период массового цветения и четвертая — при появлении на растениях побуревших головок. Во всех случаях клевер скашивался косилкой при средней высоте среза, равной 11,2 см.

В результате наблюдений и учетов установлено, что своевременная (в период массовой бутонизации) уборка фуражных посевов клевера на сено наиболее рациональна не только с точки зрения получения наиболее высококачественного корма (Ю. А. Терешин, 1954; С. Я. Зафрен, 1956; С. С. Шаин, 1956), но и с точки зрения снижения численности стеблевых долгоносиков. Так, поскольку в период массовой бутонизации клевера основная масса A. virens находится в стеблях на стадии личинок первого и второго возрастов, то при правильной организации сушки клевера они в значительном количестве гибнут, в то время как личинки старших возрастов благополучно заканчивают свое развитие в скошенных стеблях. При уборке трав на сено в период начала цветения клевера возрастает численность личинок третьего возраста и 13,1—22% личинок успевает окуклиться. Уборка трав в более поздние сроки (в период массового цветения и при появлении на растениях побуревших головок) позволяет значительному количеству вредителей закончить свое развитие до фазы личинок третьего возраста, куколок и молодых жуков.

Увеличение численности личинок третьего возраста, куколок и молодых жуков к моменту уборки клевера на сено приводит к снижению смертности A. virens в скошенных стеблях клевера в период их сушки (табл. 5).

Установлено, что смертность личинок в стеблях клевера в смеси с тимофеевкой, убранных в фазу начала цветения клевера, была выше по сравнению со смертностью личинок в стеблях клевера без компонента тимофеевки, убранных в период

массовой бутонизации. Увеличение смертности A. virens вызвано присутствием в смеси тимофеевки, способствовавшей наиболее быстрой сушке клевера. За период сушки клеверного сена смертность личинок первого возраста, в зависимости от состава скошенной травы и сроков уборки, составляла 52—66,4%, смертность личинок второго возраста — 26,5—41%, третьего возраста 5,7—18%, а максимальная смертность куколок достигала — 6%.

Таблица 5

Смертность A. virens при сушке клевера, скошенного в различные сроки

Вид трав и сроки уборки	Смертность в %
Клевер. Массовая бутонизация	49,9
Клевер + тимофеевка. Начало цветения	57,6
Клевер + тимофеевка. Массовое цветение	44,1
Клевер + тимофеевка. Появление побуревших головок	30,6

Существенную роль в повышении процента смертности личинок в стеблях клевера оказывают способы сушки скошенной зеленой массы. Так, при сушке клевера на ределях, смертность вредителей была выше на 22,5% по сравнению с сушкой на земле. При наличии дождливой погоды разница в смертности личинок, по-видимому, была бы более значительной.

Многочисленные учеты показали, что основная масса вредителей стеблевых долгоносиков локализуется в стеблях клевера на высоте от 6 до 20 см. Поэтому высота среза растений при уборке трав на сено имеет важное значение в снижении численности стеблевых долгоносиков. Чем ниже высота среза при сенокошении, тем большее количество личинок попадет в скошенную часть клевера, которые при сушке сена в значительном количестве погибают. Однако колхозы и совхозы, вследствие недостаточной выравненности рельефа участков из-за плохой подготовки полей к посеву, а также в результате наличия на полях камней и валунов, уборку трав на сено, как правило, производят на высоте 12—14 см и выше (табл. 6).

Скашивание клевера при таком высоком срезе помимо того, что приводит к потере урожая сена, способствует еще повышению численности вредителей в оставшейся стерне. Так, наши исследования показали, что при оставлении стерни клевера высотой в 14 см численность вредителей в стерне увеличивается на 30,0—59,0% по сравнению с высотой стерни, равной 8 см. Все оставшиеся личинки и куколки в стерне в массе заканчивают свое развитие до имагинальной фазы.

Таблица 6

Высота среза при уборке фуражных посевов клевера в колхозах Северо-Западной зоны СССР (1958 г.)

№ пп.	Наименование хозяйства	Область	Район	Колебание высоты среза в см	Средняя высота среза в см
1	Колхоз «Идея»	Ленинградская	Волосовский	5,0—16,0	13,9
2	Колхоз им. Калинина	»	»	6,0—14,0	13,3
3	Колхоз «Передовик»	»	»	6,1—15,2	12,8
4	Опытное поле Пушкинской базы ВИЗР	»	Пушкинский	8,0—19,0	11,2
5	Опытное поле ВИР («Красный пахарь»)	»	»	6,4—17,8	12,9
6	Колхоз «Большевик»	»	Волховский	7,0—24,0	15,6
7	Колхоз «Советская Конституция»	»	»	9,0—27,0	15,9
8	Колхоз «Красная речка»	»	Ефимовский	9,4—25,9	17,9
9	Колхоз «Смена»	»	»	8,7—26,0	16,3
10	Колхоз «Герой труда»	Псковская	Псковский	5,3—17,4	12,5
11	Псковская гос. с.-х. опытная станция	»	»	7,1—18,0	12,3
12	Колхоз им. Кирова	Калининградская	Полесский	7,9—21,1	13,4
13	Калининградская с.-х. опытная станция	»	»	6,2—19,1	12,7

Эффективность хлорорганических препаратов

В комплексе мероприятий по защите семенников клевера от стеблевых долгоносиков и других вредителей отряда Coleoptera большую роль играет химический метод. Ряд авторов (М. И. Гречка, 1951; З. Г. Белосельская, 1953; И. Г. Фирсов, 1954; И. Д. Шапиро и А. Е. Чумаков, 1957 и др.) указывают, что в результате проведения одного-двух опыливаний достигается повышение урожая семян на 27—258% по отношению к контрольным участкам. Наши исследования по этому вопросу проводились в 1954—1956 гг. в колхозах им. Калинина и «Идея» Волосовского р-на Ленинградской области. Полученные материалы показали, что опыливание семенников клевера снижает поврежденность стеблей, головок и пазушных почек вредителями и повышает урожай семян клевера (табл. 7).

Эффективность опыливания семенников клевера

Варианты	Количество опыливаний	Повреждено стеблей личинками стеблевых долгоносиков			Повреждено головок личинками клеверных семеедов		
		1954	1955	1956	1954	1955	1956
Контроль		38,5	35,0	58,5	34,0	67,0	53,5
5,5%-ный ДДТ	1	28,0	19,3	25,0	30,0	60,0	51,0
»	2	25,0	18,3	20,6	7,0	18,0	16,0
»	2+бура	—	18,6	—	—	20,0	—
12%-ный ГХЦГ	1	19,0	—	27,0	23,0	—	51,5
»	2	18,6	—	23,0	8,0	—	19,0
»	2+бура	24,1	—	—	12,0	—	—

В 1954 и 1955 гг. колхоз им. Калинина, в результате опыливания всей площади семенников клевера, добился повышения урожая семян на 62—185% по сравнению с контролем.

В 1958 г. нами проводилось сравнительное испытание эффективности десятипроцентных дустов гексахлорана, хлориндана, дилдрина и алдрина.

Лабораторными и полевыми опытами установлено, что наиболее токсичными по быстроте действия оказались препараты гексахлорана, дилдрина и алдрина; менее токсичным — хлориндан. При контакте жуков с гексахлораном, дилдрином и алдрином сразу же после опыливания, количество мертвых и тяжело парализованных жуков через 12 часов после пятиминутного контакта, составило 80—90%, а при контакте с хлорин данном — 40—65%. Полученные материалы показывают, что дусты дилдрин, алдрин и хлориндан оказались более стойкими по сравнению с гексахлораном. Так, при контакте жуков с дилдрином, алдрином и хлорин данном через 24 часа с момента опыливания уже через 72 часа все жуки были мертвыми или тяжело парализованными, в то же время при контакте с гексахлораном по истечении 72 часов мертвых и тяжело парализованных было 10—25%.

Следует отметить, что полученные данные в лабораторных условиях полностью не подтверждают результатов исследования в лабораторно-полевых условиях. Установлено, что токсичность ядов в полевых условиях снижается быстрее, чем в лабораторных. Так, в лабораторных условиях при пятиминутном контакте жуков с ядами, спустя сутки после опыливания, количество мертвых и тяжело парализованных жуков через 24 часа

Таблица 7

дустом гексахлорана и ДДТ за 1954—1956 гг.

ность в %												
пазушных почек личинкамн фитономуса			головок клевера личинками фитономуса			Урожай семян клевера в кг/га			Прибавка урожая к контролю в %		
1954	1955	1956	1954	1955	1956	1954	1955	1956	1954	1955	1956
—	51,0	43,5	—	37,0	20,5	82,0	110,0	67,0			
—	37,7	29,0	—	34,0	19,0	97,0	170,0	80,5	17,9	54,5	20,1
—	34,3	29,5	—	23,0	11,0	126,0	190,0	95,0	53,6	72,7	41,7
—	37,7	—	—	25,0	—	—	210,0	—	—	90,9	—
—	—	27,0	—	—	20,5	129,0	—	83,0	57,3	—	23,8
—	—	28,0	—	—	13,0	142,0	—	109,0	73,1	—	62,6
—	—	—	—	—	—	157,0	—	—	91,4	—	—

было в 1,5—2 раза больше по сравнению с опытами, проведенными в лабораторно-полевых условиях. Более быстрая потеря токсичности ядов в полевых условиях, по-видимому, вызвана более сильным отрицательным действием на хлорорганические препараты внешних факторов среды. Причем, наиболее важное значение имеют прямые солнечные лучи (П. В. Сазонов и С. В. Андреев, 1949), повышенная температура и ветер (Т. П. Сахарова, 1952; Г. В. Гегенава, 1953).

В полевых условиях сравнительное испытание эффективности хлорорганических препаратов проводилось в колхозе «Красная речка» Ефимовского р-на Ленинградской области на семенниках клевера третьего года пользования.

В результате однократного и двукратного опыливания из расчета 15,0 кг яда на один гектар на всех опытных участках была снижена численность вредителей. Так, через трое суток после проведения первого и второго опыливания дустом гексахлорана, численность вредителей по отношению к контролю снизилась на 73,7—82,9%, хлоринданом на 98,1—95,8%, дилдрином на 94,9—98,8% и при опыливании алдрином на 91,0—100%.

Более низкая численность вредителей на опытных участках сохранялась вплоть до массового отрождения из куколок молодых жуков.

Причем, наименьшая их численность была на участках опыленных двукратно.

Своевременное уничтожение основной массы перезимовавших жуков в значительной степени сказалось на снижении поврежденности растений и повышении урожая семян клевера (табл. 8).

Таблица 8

Эффективность опыливания семенников клевера хлорорганическими препаратами, 1957 г.

Варианты	Количество опылений	Повреждённость в %		Урожай семян в кг/га	Прибавка урожая к контролю в %
		стеблей личинками стеблевых долгоносиков	головок личинками семеедов		
Контроль		59,0	71,0	48,0	
10% гексахлоран	1	26,0	59,0	60,0	25,0
»	2	25,0	25,0	67,0	39,5
»	2+бура	23,0	26,0	73,0	52,0
10% хлориндан	1	21,0	50,0	61,0	27,0
»	2	17,0	20,0	69,5	44,7
10% дилдрин	1	17,0	49,0	58,0	20,8
»	2	14,0	15,0	66,0	37,5
10% алдрин	1	16,0	51,0	63,0	31,2
»	2	15,0	16,0	71,0	47,9

Из полученного материала видно, что при однократном и двукратном опыливании существенной разницы в снижении поврежденности стеблей не наблюдается. По всем вариантам опытов поврежденность стеблей была снижена в два-четыре раза по сравнению с контролем. Это говорит о том, что второе опыливание не имеет существенного значения в уничтожении оставшихся и вновь перелетевших жуков стеблевых долгоносиков на клеверные поля, так как к моменту проведения второго опыливания (в период начала бутонизации клевера) массовая яйцекладка жуков уже закончилась.

Поврежденность головок клевера личинками клеверных семеедов при однократном опыливании снизилась на 17—31%, а при двукратном опыливании на 63,4—78%, по отношению к контролю. Значительное снижение поврежденности головок клевера от клеверных семеедов достигнуто благодаря проведению двукратного опыливания. Однократное опыливание в период начала стеблевания клевера не смогло снизить в значительной степени поврежденность головок клевера, так как к моменту проведения первого опыливания основная масса жуков клеверных семеедов еще не перелетела на клеверные поля.

На опытных участках, опыленных однократно хлорорганическими препаратами, урожай семян клевера в среднем повысился по отношению к контролю на 20,8—31,2%, при двукратном опыливании — на 37,5—47,9% и при двукратном опыливании гексахлораном в смеси с бурой — на 52,0%.

Повышение урожайности произошло за счет снижения поврежденности стеблей и головок клевера вредителями и стимулирующего действия хлорорганических препаратов на рост и развитие растений.

Однако следует отметить, что сравнительно низкая прибавка урожая семян клевера получена в результате неблагоприятных метеорологических условий 1957 г. В период массового цветения клевера стояла прохладная дождливая погода, которая препятствовала активной деятельности энтоопылителей клевера — шмелей и пчел. В результате этого значительное количество головок было слабо осеменено.

ВЫВОДЫ

1. Клеверные стеблевые долгоносики широко распространены на территории Европейской части СССР и в Западной Европе.

2. Стеблевые долгоносики являются весьма существенными вредителями красного и розового клевера. В 1954—1958 гг. поврежденность стеблей красного клевера личинками этих долгоносиков составляла 21—84%, а розового — 81—100%.

3. Имагинальные фазы долгоносиков обладают резко выраженной избирательной способностью в питании и яйцекладке. A. virens питается и откладывает яйца в стебли растений красного и среднего клевера, а A. seniculus в стебли растений розового и белого клевера.

4. Численность этих видов в значительной мере связана с высотой среза и сроками уборки клеверов. Так, скашивание клевера на более низком срезе в период массовой бутонизации и при правильной организации сушки приводит к снижению численности стеблевых долгоносиков.

5. Опыливание семенников клевера хлорорганическими препаратами является весьма эффективным мероприятием и должно прочно войти в агротехнику семеноводства клевера в Северо-Западной зоне СССР.

ЛИТЕРАТУРА

Белоселькая З. Г. Производственная оценка эффективности ДДТ в борьбе с клеверным долгоносиком на семенниках клевера в условиях Ленинградской области. Зап. Лен. с.-х. ин-та, вып. 7, ч. 1, 1953, с. 137—144.

Варламов М. А. Вредители и болезни люцерны и меры борьбы с ними в Средней Азии. (В кн. Травосеяние и семеноводство многолетних трав. М., 1950, с. 605—609).

Гегенава Г. В. Влияние внешних факторов на устойчивость препаратов ГХЦГ. Тр. ин-та защ. раст. Акад. наук Груз. ССР. Тбилиси, т. 9, 1953, с. 299—309.

Герасимова А. И. Мероприятия по борьбе с вредителями люцерны в степной зоне РСФСР. (В кн. Травосеяние и семеноводство многолетних трав, М., 1950, с. 610—613).

Герасимова А. И. Вредители клевера. (В кн. Красный клевер, М., 1950, с. 334—345).

Гречка М. И. Применение ДДТ и гексахлорана против клеверного долгоносика. Рефер. докл. Моск. с.-х. акад. им. Тимирязева, в. 13, 1951, с. 174—178.

Гриванов К. П. Сельскохозяйственные вредители многолетних трав и мероприятия по борьбе с ними на юго-востоке. (В кн. Травосеяние и семеноводство многолетних трав; М., 1950, с. 591—597).

Зафрен С. Я. Сеноуборка. (В кн. Кормопроизводство. М., Сельхозгиз, 1956, с. 243—257).

Колобова А. Н. Матеріяли по вивчению шкідників люцерни. Полтава, 1929 (Тр. Полтав. с. г. досв. д. станц., в. 82).

Колобова А. Н. Сельскохозяйственные вредители многолетних трав и борьба с ними на Украине (В кн. Травосеяние и семеноводство многолетних трав. М., 1950, с. 598—604).

Кокорин А. Н. Вредители клевера и меры борьбы с ними. Защита растений от вредителей и болезней. 1957, в. 3, с. 40—42.

Кокорин А. Н. Разработка и усовершенствование комплекса мероприятий по защите семенников клевера от вредителей. (В кн. XI планово-методическое совещание по научно-исслед. работе по защите растений в Сев.-Зап. зоне СССР. 25—29 нояб. 1958 г. Тез. докл., Рига, 1958, с. 25—26).

Мориц Л. Д. Некоторые данные из биологии долгоносиков рода Apion, вредящих культурным клеверам. Защита растений от вредителей (Прилож. к «Любит. природы»). СПБ, 1913, № 4—5, с. 1—7.

Ряховский В. В. Паразиты эспарцетных стеблеедов (Apion seniculus Kirby и Apion reflexum Gell). Научн. тр. Ин-та энтомологии и фитопатологии Акад. наук УССР, Киев, т. 5, 1954, с. 83—86.

Сазонов П. В. и Андреев С. В. Факторы, снижающие стойкость ДДТ и гексахлорана. Докл. Вс. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1949, вып. 7, с. 44—48.

Сахарова Т. П. Токсичность гексахлорана и ДДТ в полевых условиях (В кн. Органические синтетические инсектициды и гербициды. Тр. 20-го плен. секц. защ. с.-х. растений. М., 1952, с. 32—37).

Соболь Г. Е. Апионы, вредящие бобовым травам. (В кн. 3-я экологическая конференция. Тез. докл. ч. 4, Киев, 1954, с. 316—320).

Тверитина Т. А. Материалы по фауне долгоносиков Закарпатья. Науч. зап. Ужгородского гос. унив. т. 8, 1953, с. 51—66.

Терешин Ю. А. О сроках уборки клевера на сено. (В кн. Пути укрепления кормовой базы). Свердловск, 1954, с. 48—50.

Трусова Н. П. Махровость кустов красного клевера, вызываемая долгоносиками Apion seniculus Kirby. Защита растений от вредителей. Л., т. VII, № 1—3, 1930, с. 161—162.

Фирсов И. Г. Вредное хозяйственное значение апионов и клеверной толстоножки в разных экологических зонах (В кн. 3-я экологич. конфер. Тез. докл. ч. 4, Киев, 1954, с. 357—361).

Шапин С. С. Многолетние травы. (В кн. Кормопроизводство. М., Сельхозгиз, 1956, изд. 5, с. 205—242).

Шапиро И. Д. и Чумаков А. Е. Защита кормовых культур от вредителей и болезней. М.—Л., Сельхозгиз, 1957.

Щеголев В. Н. Агротехнические методы защиты полевых культур от вредных насекомых и болезней. 2-е доп. изд. М.—Л., Сельхозгиз, 1938.

Ярославцев Г. М. Вредные насекомые в 1927 г. Л., 1928, № 29. (Зап. обл. с.-х. опытн. ст.).

Frauenfeld G. R. Zoologische Miscellen. Käfer. Verhandlungen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. 1866, Band XVI, S. 961—982.

Janezic Franjo. Pojava apiona na crvenoj detelini u Sloveniji i pokusi za njihovo suzbijanje. Saututa bula. Beograd, 1953, T. 20, S. 10—20.

Notini G. Undersökningar rörande pa rödklöver levande spetsvivlar (Apin Herbst). I. Deras förekomst. levnadssätt och utvecklingshistoria. Stockholm. 1935, N 9.

Ozols E. Rescarches on Apion seniculum Kirby. (Lauksaimniecibas irmēginajumi un pētijumi I). Riga, 1941.

Werneck H. L. Das grünliche Spitzmäuschen (Apion virens Hbst.) Z. angew. Ent. XVI, 2. 1930. Berlin, S. 585—591.

И. А. ПЕТРОВА

РОЛЬ SAPERDA CARCHARIAS L. В УСЫХАНИИ ТОПОЛЕВНИКОВ САВАЛЬСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА И ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ

Большой осиновый усач заселяет деревья различного состояния, снижая при этом их прирост, а в неблагоприятных условиях произрастания приводит тополя к суховершинности, часть деревьев усыхает. Усач наносит повреждения тополям как в личиночной стадии, так и в стадии имаго. Личинка прогрызает ходы в комлевой части ствола. Этим снижается техническая ценность древесины.

По данным П. Н. Борисова (1936, 1941), ходы усача являются путями проникновения в дерево напенной гнили. Вокруг ходов, как указывает В. П. Гречкин (1951), развивается краснина, а около самых ходов древесина оказывается размягченной. Появление гнили ослабляет молодые стволики, в результате чего при сильном ветре образуется ветролом. Во время дополнительного питания жук выгрызает округлые дыры на листьях и окольцовывает молодые побеги. По наблюдениям В. П. Гречкина (1951), при сильном объедании падает прирост дерева. От поранений ствола, образующихся при дополнительном питании жуков, распространяются паразитарные грибные заболевания. Этот же автор отмечает наличие черного рака осины на таких деревьях. Стволики и ветви, неоднократно окольцованные усачом, при дополнительном питании усыхают.

Заражение в старших возрастах менее опасно. К полному усыханию оно, как правило, не приводит. Но необходимо отметить, что заселенные деревья обладают пониженной энергией роста и суховершинностью. Усыхание начинается с нижней части кроны. На месте усохших ветвей появляются вторичные побеги с листвой порослевого типа. Непосредственно влияние Saperda carcharias L. на рост тополей выделить трудно, так как последний зависит от целого ряда факторов: типа почвы, количества осадков, густоты стояния, вида тополя, типа смешения, работы насекомых и других.

Причины изменения хода роста выявляются путем сравнения кривых текущего и среднего прироста с кривыми факторов, влияние которых исследуется (В. Г. Карпов, 1955).

Летом 1955 г. в 94 квартале Савальского лесничества была заложена пробная площадь, на которой проведен учет стволов с разделением их на группы по состоянию и зараженности S. carcharias. В 1956 г. сделаны повторные учеты на той же площади. При сравнении количества стволов различного состояния и степени их заселения усачом с погодными условиями 1954—1955 гг. выяснилось, что сильное усыхание тополей на этом участке в зиму 1955—1956 гг. связано с деятельностью вредителей. Погодные условия этих лет не отличались большими отклонениями от нормальных условий для данной местности. Остальные факторы, влияющие на состояние древостоя, в данном случае можно отбросить, так как учеты оба раза были сделаны на той же площади, на которой за этот период никаких мероприятий не проводилось. Результаты учетов сведены в табл. 1.

Таблица 1

Влияние поселений S. carcharias на состояние тополей

Состояние стволов	Количество стволов в %						Плотность поселений	
	1/VIII 1955 г.			6/VIII 1956 г.				
	общее	заселенных	незаселенных	общее	заселенных	незаселенных	1955 г.	Ранее
Хорошего роста	8	—	8	4	4	—	5,5	—
Ослабленные	72	72	—	48	46	2	4,1	0,3
Суховершинные	14	14	—	20	20	—	5,6	0,4
Сухие	6	4	2	28	28	—	3,8	0,3
Всего	100	90	10	100	98	2	4,75	0,25

Таким образом, за зиму усохло 22% стволов, а количество заселенных деревьев увеличилось до 98%.

Кроме этого, с целью выявить значение деятельности вредителей, исследовался ход роста заселенных S. carcharias и незаселенных им стволов.

Для анализа брались незаселенные усачом деревья из группы хорошего состояния и заселенные — из группы ослабленных.

Представление о насаждении, где заложена пробная площадь и модельных стволах можно получить из следующего описания:

Таблица 2

Показатели	Заселенное дерево	Незаселенное дерево
Лесничество	Савальское	
Квартал	94	
Положение, рельеф	Ровное пространство на одной из речных террас	
Тип леса	Тополевые культуры	
Покров	Травянистый средней густоты, ромашки, колокольчики	
Подлесок, подрост	Отсутствует	
Состав	10 Т	
Полнота	0,7	
Возраст	III класс	
Порода модели	Тополь черный	Тополь черный
Высота ствола от пня	11,5 м	14,0 м
Диаметр на 1,3 м	12,5 см	19,2 см
Протяжение кроны	9,8 м	12,2 м
Проекция кроны	с-ю; 2,2 м	с-ю; 4,1 м
	з-в; 2,8 м	з-в; 3,4 м
Зона вторичных побегов	1,7—5,9 м (4,2)	1,8—7,1 м (5,3)
Зона сухих ветвей	1,7—6,2 м (4,5)	1,8—7,6 м (5,7)
Возраст	22 года	22 года
Состояние	Рост замедленный равномерный	Рост средний, в период с 15 до 20 лет замедленный
Прирост на 1955 г.	0,24 м	0,34 м
Диаметр гнили на пне	15,4 см	13,5 см
Высота распространения гнили	7,5 м	10,1
Количество ходов	14	1
Количество вылетных отверстий	4	0
Длина ходов	40—45 см	
Количество личинок в стволе	0	0
Расположение погрызов от дополнительного питания	8—11,5 м	
Другие повреждения	Стеклянница, ходы на корнях	

Анализ хода роста ствола проводился по схеме, предложенной инструкцией по лесоустройству и обследованию лесов государственного значения (1952) и более подробно разработанной Н. Н. Анучиным (1952).

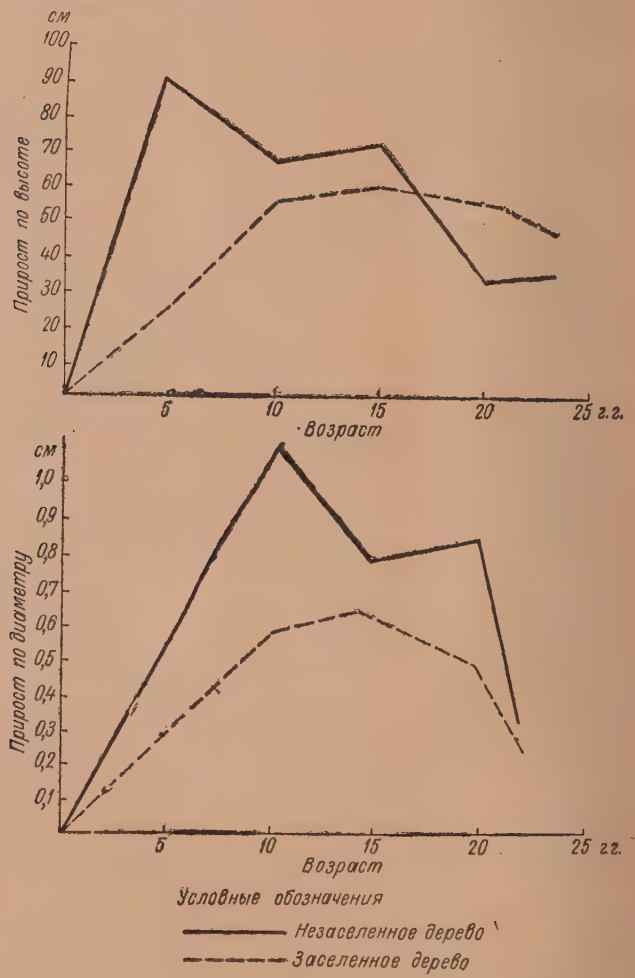

Рис. 1. Влияние поселений большого осинового усача на рост дерева.

Различия в ходе роста по высоте и диаметру для заселенного и незаселенного деревьев иллюстрируются рис. 1. По всем показателям заселенное дерево значительно отстает в росте, а так

как оба дерева находятся в однородных условиях существования, то разницу в интенсивности роста мы склонны отнести за счет деятельности корневых тополевых усачей и стеклянницы, поселения которой в Савальском лесничестве сопутствуют усачу.

Различные виды тополей реагируют на заселение S. carcharias по-разному.

К участку, на котором расположена пробная площадь, примыкает тополевник такого же возраста (25 лет), способа посадки, размещения, но в составе его преобладает тополь канадский.

Таблица 3

Соотношение между заселенностью и состоянием тополей разных видов

Состояние стволов	Канадский тополь				Черный тополь			
	количество стволов			плотность поселений	количество стволов			плотность поселений
	общее	заселенных	незаселенных		общее	заселенных	незаселенных	
Хорошего состояния	60	42	18	3,9	4	4	—	5,5
Ослабленных	26	24	2	2,7	48	46	2	4,4
Суховершинных	8	8	—	3,2	20	20	—	5,9
Сухих	6	4	2	3,0	28	28	—	4,1
Итого	100	78	22	3,2	100	98	2	4,9

Как видно из табл. 3, черный тополь заселяется усачом несколько интенсивнее. Реакция же дерева на поселение резко различна. Так, на участке с канадским тополем количество деревьев с хорошо развитой кроной достигает 60%, а на осокоревом участке таких деревьев всего лишь 4%, плотность же поселений на черном тополе больше только на 1,7 личинки на ствол. Таким образом, более перспективным в Савальском лесничестве следует считать канадский тополь.

По наблюдениям В. П. Гречкина (1951), отдельные виды тополей подвержены заселению усачом в различной степени. Канадский тополь стоит у него в ряду наименее заселяемых. Изучая очаги S. carcharias в Савальском лесничестве, мы пришли к выводу, что в различных условиях существования одни и те же виды тополей будут заселяться вредителями по-разному, а также по-разному реагировать на поселение. Поэтому при отборе наиболее устойчивых форм нужно обращать внимание не только на степень заселения стволов, но и на реакцию дерева на поселение вредителя. Последняя также колеблется в зависимости от условий произрастания даже у тополей

одного и того же вида. Сравнивая состояние стволов древостоев примерно одного возраста (20—25 лет), близкой густоты стояния (полнота 0,6—0,7), но расположенных в различных условиях произрастания, и степень их заселения усачом, мы получили следующую картину. Учитывалось 100 деревьев по ходовой линии на каждом участке. Так, тополевники (табл. 4) на урочище Песчанка (27 квартал), даже не будучи заражены вредителями, в данный период сильно отстают в росте и суховершинят. В 54 и 64-м кварталах наблюдается обратное явление. Количество суховершинных деревьев, заселенных усачом, достигает лишь 2—7% стволов. Сравнивая степень заселенности деревьев усачом в 54 и 94-м кварталах с их состоянием, можно сказать, что влияние деятельности вредителя в 54-м квартале нивелируется устойчивостью дерева. Так, при большом количестве заселенных стволов в обоих кварталах процент деревьев с хорошо развитой зеленой кроной в 17 раз меньше, при плотности поселения вдвое большей (табл. 3, 6). Таким образом, создавая благоприятные условия для роста тополей, можно повысить их сопротивляемость поселению вредителей. Обладая высокой способностью сопротивления и быстрым ростом, тополя чутко реагируют на улучшение условий произрастания. Так, по данным А. Г. Гаеля (1952), внесение азотистых удобрений при посадке и подкормке в июле снижает процент усыхания стволов, заселенных Melanophila picta Pall, с 56,6 до 11,3%.

Таблица 4

Соотношение между состоянием деревьев и степенью их заселенности усачом в разных стациях

№ квартала	Заселенных стволов в %	Количество стволов в %			
		хорошего состояния	ослабленные	суховершинные	сухие
27	1	—	61	39	—
94	98	4	48	20	28
54	66	66	23	7	4
64	36	78	20	2	—

Т. Е. Осмоловский (1955) и В. А. Молчанова (1951) отмечают стимуляцию роста древесных растений при обработке посадочного материала дустами ДДТ и ГХЦГ. В. А. Молчанова проводила опудривание черенков тополя 5%-ным дустом ДДТ и получила на опудренных растениях прирост как по высоте, так и диаметру вдвое больший, чем на неопудренных.

Таким образом, одним из мероприятий, повышающих сопротивляемость тополей заражению вредителями, является приме-

нение удобрений и подкормок на бесплодных почвах, а также биостимуляторов роста.

Основываясь на рекомендациях В. Н. Старка (1951, 1952), А. И. Черепанова (1952) и своих исследованиях, самым важным звеном системы профилактических мероприятий мы считаем создание смешанных насаждений с кустарниковым подлеском, экологическая обстановка в которых препятствует образованию очагов вредителя. Примеры схем таких посадок приведены ниже.

Предлагаемые против S. carcharias истребительные мероприятия довольно разнообразны. Еще Ф. П. Кеппеном (1882), К. Л. Брамсоном (1896), О. Нюсслином (1922), Е. Виммером (1924), К. Эшерихом (1923) и другими предлагалось стряхивание жуков с деревьев во время питания. Это мероприятие не получило распространения, как и сбор майского хруща, так как очень трудоемко и мало эффективно. Его можно применять лишь в малых масштабах, как подсобное, и только на деревьях небольшой высоты. А. В. Шестаков (1931), Г. Крамер (1954), В. Стройный (1952) и другие считают эффективным средством борьбы обмазку прикорневой части стволов известью или глиной с примесью тех или иных инсектицидов. Это мероприятие экономически оправдывает себя лишь в особо ценных посадках и парках. Применение ядов против имагинальной фазы пока за пределы лабораторно-полевых опытов не выходило. В. Н. Старк (1954), испытывая действие 12%-ного дуста ГХЦГ на жуков в период яйцекладки и дополнительного питания, получил растянутую до 11 дней гибель жуков. Опыты Шнайдоровой (1955), показавшие большую чувствительность жуков к тому же яду, не дали практических результатов при обработке крон. Этим же автором испытывалась борьба с личинками первого года внутрисистемными ядами, и получены хорошие результаты. Лабораторные опыты с контактным ядом Ozotox (В. Стройный, 1952) дали гибель жуков через 1—2 дня и самок на 3—4-й день. Д. Ф. Руднев (1948) получил смертность жуков на отрубках, опыленных 10%-ным дустом ДДТ, через 20—30 часов.

При защите насаждений ограничиться только одной химической обработкой нельзя, так как всегда останется какой-то запас жуков в насаждении. Это произойдет потому, что сроки вылета S. carcharias гораздо более растянуты, чем период дополнительного питания. Продолжительность жизни жука достигает 2 месяцев. Яйцекладка, начавшись через неделю после вылета, продолжается до конца жизни с одновременным питанием в кроне. Таким образом, часть жуков при обработке крон в период яйцекладки не попадет под обработку, так как будет находиться в прикомлевой части. И, наоборот, при обработке комлевой части стволов под обработку не попадут жуки, находящиеся в кроне. Применяя химический метод, необходимо учесть, что последний, отрицательно влияя на паразитов и хищ-

ников, не может предотвратить вторичного образования очага за счет остаточного запаса вредителя, с которым велась борьба и паразиты которого, сдерживавшие его развитие, оказались уничтоженными (В. Н. Старк, 1954).

Положительный результат при опыливании можно получить только при условии тщательной разработки метода и уточнения сроков его применения вплоть до часов опыливания.

Наиболее радикальным средством борьбы с усачом до последнего времени считалась выборка свежезаселенных стволов со сжиганием комлевой части. К применению этого мероприятия следует относиться осторожно. После проведения его в пнях остается почти весь запас вредителя в личиночной стадии, который впоследствии переходит на порослевые побеги. Кроме того, отмечена откладка яиц на пни с порослевым возобновлением.

Так, в 72-м квартале Савальского лесничества рубка проводилась зимой 1953 г. После рубки образовалась мощная поросль, на которой в 1954—1955 г. появились поселения Saperda carcharias и Sesia apiformis. В 1955—1956 гг. часть побегов была уже с усыхающими вершинами и недоразвитой листвой (табл. 5).

Таблица 5

Динамика заселения порослевого возобновления в 72-м квартале Савальского лесничества

Год	Средний прирост по высоте в см	Количество пней				Плотность поселений на 1 побег поросли				Примечание
						пневая		корневая		
		всего	без возобновления	с возобновлением	в том числе с усыхающими побегами	усач	стеклянница	усач	стеклянница	
1953				Рубка						Плотность поселений дана для побегов с усыхающими вершинами и недоразвитой листвой. Поселения стеклянницы приурочены к корням
1954		114								
1955	147	114	50	94	27					
1956	119	114	21	93	17	1,8	0,3	1,8	2,6	

Поселились усач и стеклянница на этом участке в 1955 г., но поскольку признаки заражения (буровая мука) появляются

лишь на следующий год, то учеты были проведены в 1956 г. Как и в других тополевниках Савальского лесничества S. carcharias и S. apiformis поселились здесь одновременно, что усиливает их вредную деятельность и ставит лесовода перед необходимостью бороться сразу против обоих вредителей. Нужно отметить, что рост тополевой поросли в 72-м квартале очень сильный и поэтому часть побегов к концу лета оправляется.

Таким образом, производить выборку свежезаселенных стволов путем посадки на пень нецелесообразно. В. Н. Старк (1951), К. А. Сливкина (1953), А. И. Черепанов (1952) рекомендуют выкорчевку стволов, зараженных тополевым усачом и стекляницей.

При выборке небольшого количества деревьев, когда трудно механизировать корчевку, можно ограничиться пилкой стволов с оставлением пня 5 см высотой и ошкуриванием его. Выборка должна проводиться во вторую половину лета, когда основная масса личинок 2 и 3-го года находится в верхних концах ходов (длина ходов 20—30 см), а личинки 1-го года точат ходы под корой. Даже при оставлении такого низкого пня в нем останется часть личинок 1-го года, поэтому пни необходимо ошкуривать.

Сильно зараженные, особенно старые, прекратившие прирост, суховершинящие насаждения нужно назначать в сплошную рубку с выкорчевкой пней с целью избежать разлета вредителя в другие посадки.

Выборку свежезараженных стволов проводить опасно, если при этом снижается полнота насаждения до 0,6, так как в данном случае нарушается сомкнутость древостоя. Появляются условия для поселения комплекса свето- и теплолюбивых насекомых, в том числе и Saperda carcharias L.

Назначая деревья в рубку, не следует забывать, что, срубая целое дерево, даже при условии уничтожения в нем личинок, запас вредителя в насаждении почти не удается снизить, так как средняя плотность поселений на ствол колеблется в пределах 1—5 личинок. Поэтому подходить к этому мероприятию, особенно в условиях степного лесоразведения, нужно очень осторожно. Тем более, что тополя в благоприятных условиях произрастания, будучи заселены усачом, продолжают оставаться зелеными в течение нескольких лет.

Из табл. 6 видно, что более половины тополей хорошего роста на обследованном участке заселены S. carcharias. При этом плотность поселений остается одинаково низкой на деревьях различного состояния.

Нам кажется, что в насаждениях, где процент зараженных усачом стволов высокий, но деревья с хорошо развитой зеленой кроной и высоким приростом преобладают над усыхающими, выборку свежезараженных стволов проводить не следует. Это мероприятие не освободит насаждение от вредителя, а лишь

улучшит условия для поселения усача, так как ведет к изреживанию древостоя. В данном случае следует выбирать суховершинные и сухие стволы с целью предотвратить размножение видов скрытностволовых вредителей, нападающих на ослабленные деревья.

Таблица 6

Соотношение между заселенностью и состоянием тополей в 54-м квартале Савальского лесничества

Количество стволов в %	Состояние деревьев				Итого
	хорошего роста	ослабленные	суховершинные	сухие	
Общее	66	23	7	4	100
С поселениями	40	15	7	4	66
Плотность поселений на 1 ствол	2,05	2,07	3,15	2,5	2,19

В молодняках, где очаги только зарождаются и процент заражения стволов невелик, возможна выборка заселенных стволов по буровой муке независимо от степени облиственния ствола, если такая выборка не превысит норм, установленных для прочисток. Таким мероприятием можно приостановить нарастание численности в очаге.

Но ни одно из вышеразобранных и рекомендуемых против S. carcharias L. мероприятий, применяемое отдельно, не является достаточно эффективным. Защита тополевых насаждений от большого осинового усача и сопутствующих ему видов насекомых должна складываться из системы мероприятий, которая может быть видоизменена в той или иной степени в каждом отдельном случае.

Для Савальского лесничества такая система сводится к следующим пунктам.

1. Введение под полог уже имеющихся чистых тополевых посадок почвооттеняющих кустарников типа лещины обыкновенной (Corilus avellana L.), калины обыкновенной (Viburnum opulus L.) в пойме и по пониженным элементам рельефа и спиреи калинолистной (Physocarpus opulifolia L.), скумпии (Rhus cotinus L.), клена татарского (Acer tataricum L.) на водоразделе.

В посадках с первоначальным размещением 1×1,5 м и 1,5×1,5 м целесообразнее вводить кустарники в междурядья, размещая их в шахматном порядке относительно главной породы. При размещении 1,6×4,5 м (54-й квартал) и подобных в рядах можно садить кустарники, а в междурядья ввести древесные породы типа липы мелколистной (Tilia cordata Mill.), клена

остролистного (A. platanoides L.) и полевого (A. campestre L.), вяза обыкновенного (Ulmus laevis Pall.) и 1—2 рядов кустарников, располагая их в шахматном порядке относительно древесных пород.

2. Выборка в насаждениях, подлежащих реконструкции, зараженных усачом суховершинных и сухокронных деревьев, если процент заселенных стволов велик, но деревья с хорошо развитой зеленой кроной преобладают над усыхающими (например, 54-й квартал). В посадках с единичными зараженными деревьями следует провести выборку по буровой муке.

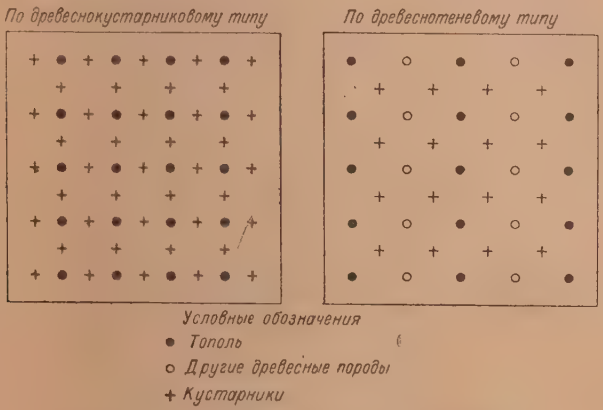

Рис. 2. Примеры схем тополевых посадок.

3. Сплошная рубка посадок, в которых процент суховершинных стволов достигает 80—90% (44, 72-й кварталы), с корчевкой пней и последующим возобновлением по древесно-теневому типу в пойме и понижениях рельефа и древесно-кустарниковому — на водоразделе с введением кустарниковых и древесных пород, рекомендованных выше для реконструкции насаждений. Примерные схемы посадок показаны на рис. 2.

ЛИТЕРАТУРА

Анучин Н. Н. Лесная таксация. 1952, с. 322—367.

Борисов П. Н. Гниль осины и ее предупреждение. Лесн. хоз. и лесоэксплуатация, № 3, 1936.

Борисов П. Н. Главнейшие вредители и болезни осины и меры борьбы с ними. Выращивание деловой осины. ЦНИИЛХ, 1941.

Брамсон К. П. Вредные насекомые и меры борьбы с ними. 1896, ч. I.

Гаель А. Г. Удобрение лесокультур на песках. Лес и степь. № 7, 1952, с. 72—75.

Гречкин В. П. Очерки по биологии вредителей леса. 1951, с. 107—121.

Карпов В. Г. Современное состояние и пути улучшения насаждений на черноземах Приволжской возвышенности. Тр. ин-та Леса АН СССР, т. 29, 1955.

Кеппен Ф. П. Вредные насекомые, т. 2. 1883.
Молчанова В. А. Влияние дуста ДДТ на приживаемость черенков тополя. Лес и степь, № 11, 1951, с. 79—80.
Осмоловский Т. Е. Использование синтетических хлорорганических инсектицидов (ДДТ и ГХЦГ) в качестве биостимуляторов роста для древесных растений. Зап. ВСХ, № 9, 1955, с. 135—139.
Рудиев Д. Ф. Инсектицид ДДТ и перспективы его использования в лесном хозяйстве. 1948.
Сливкина К. А. Тополевые стеклянницы в лесных полосах Семипалатинской обл. Автореф. канд. дисс., 1953.
Старк В. Н. Вредители и болезни полезащитных лесных полос. 1951, с. 110—133.
Старк В. Н. Причины, определяющие перемещение некоторых видов скрытостволовых вредителей в лесонасаждениях. Сб. ВИЗР, 1954, с. 116—132.
Черепанов А. И. Вредные насекомые полезащитных лесных полос. Новосибирск, 1952.
Шестаков А. В. Вредители древесины. 1931, с. 154—157.
Инструкция по устройству и обследованию лесов государственного значения СССР. Москва, 1952.
Cramer H. Untersuchen über den grossen Pappelbock. Zeitschr. angewand. Ent. 35, H. 4, 1954, S. 425—459.
Nüsslin O. Forstinsektenkunden, 1922.
Escherich K. Die Forstinsekten T. 2, 1923, S. 257.
Schnaidorowa J. O. O zwalczaniu rzemlika topolowka Sylmai, 1955, (по реф. журн.).
Strojny W. Szkodniki drema drzew szybko przyrastajacych cr. I. Krzemlik topolowies i rzemlik osikowies. Polska pismo. ent. N 22, 1952, S. 170—304.
Winner E. Die Lehre von Vorstschutz, 1924.

Е. И. ПАНШИНА

ОПЫЛИВАНИЕ, КАК МЕТОД АБСОЛЮТНОГО КОЛИЧЕСТВЕННОГО УЧЕТА ЧЛЕНИСТОНОГИХ В КРОНАХ ДЕРЕВЬЕВ

Надзор за численностью почти всех массовых листо-хвоегрызущих вредителей леса основан на учете плотности зимующих фаз развития. В связи с этим и разработаны методы учета именно этих фаз.

В период вегетации фауна крон деревьев мало доступна для непосредственного учета. Методы количественного учета фауны — учет в пробах отдельных листьев или ветвей (А. П. Владимирский, 1925; Т. Н. Калинникова, 1932) и на пробных ветвях (В. Буковский, 1936; Б. А. Вайнштейн, 1951 и др.), дают представление лишь об относительной численности насекомых. Кроме того, в старых или средневозрастных насаждениях, на высоких деревьях эти методы трудно применимы. Более полные количественные данные могут быть получены при анализе фауны срубленных модельных деревьев. Но и этот метод в искусственных степных лесничествах и парках не может иметь широкого применения из-за ограниченной возможности валки деревьев. Знание точных количественных соотношений насекомых в кронах необходимо при изучении динамики численности массовых вредителей, выяснении роли биотических факторов и изучении различных вопросов биоценотических отношений животных.

В процессе работы по выяснению значения насекомоядных птиц в искусственных сосновых насаждениях Савальского лесничества (1954—1956 гг.), в качестве метода точного количественного учета фауны крон, автор испытывал опыливание отдельных деревьев.

Этот способ представляет собою несколько видоизмененный метод учетных площадок, широко применяемый в практике лесного хозяйства для определения эффективности химических обработок. Видоизменение его заключалось в том, что учетные деревья опыливались заведомо завышенными дозировками яда.

Высокие дозы контактных инсектицидов (применялся 12%-ный дуст ГХЦГ) оказывают, по нашим наблюдениям, быстрое парализующее действие на насекомых.

Опыливание производилось с помощью моторного опыливателя-опрыскивателя ОКС и небольшого самоходного опыливателя, установленного на автофрезе Сименса-Шуккерта.

Работы были поставлены в чистых сосновых культурах без подроста, подлеска и без травяного покрова, в 48, 39, 38, 37, 33 кварталах Савальского лесничества и в чистых сосновых культурах с редким подростом из сосны и березы, подлеском из бузины, травяным покровом из крапивы, чистотела и злаков 52 квартала того же лесничества.

Кроме того, сосновые насаждения в этих кварталах отличались по возрасту и высоте деревьев, который для сосняков 39, 38, 37 и 33 кварталов равнялся 26—32 годам при высоте 10—12 м; для сосняков 48 квартала — 40 годам при высоте 15 м и для сосняков 52 квартала — 40 годам при высоте 16 м.

В выбранных для учетов кварталах намечалось, в зависимости от площади, 3—10 модельных деревьев с одинаковой и наиболее типичной для данного насаждения высотой и степенью развития кроны. Под ними заранее расчищались по возможности ровные, хорошо утрамбованные круги или расстилались светлые матерчатые щиты, равные площади проекции кроны. Подготовленные таким образом деревья опыливались в 6—9 часов утра, в период наиболее сильных восходящих токов воздуха, что способствовало лучшему подъему пылевой волны. В момент обработки опыливатель располагался у дерева с подветренной стороны. При максимальной подаче опыливателем яда пылевая волна направлялась в крону одного учетного дерева около одной минуты. При опыливании высоких деревьев (15—17 м), с мощно развитой кроной, экспозиция обработки увеличивалась до 2—3 минут. Качество обработки считалось хорошим, когда хвоя была сплошь покрыта слоем яда.

Учеты на щитах и кругах начинались через 2—3 часа после проведения опыливания и повторялись через каждые 2 часа до наступления темноты. При этом насекомые и пауки собирались в чашки Петри, подсчитывались и переносились в лабораторию для фиксации и определения. На следующий день проводилось 2—3 контрольных учета.

Каждое модельное дерево находилось под наблюдением около 1,5 суток, что позволило, с одной стороны, более полно учесть всех членистоногих, упавших с крон деревьев, с другой — выяснить динамику опадения насекомых после опыливания деревьев завышенными дозировками яда.

Учеты показали, что основная масса членистоногих обитателей крон сосен падает на землю через 3—5 часов после обработки.

Гусеницы старших возрастов (сосновый шелкопряд и сосновый бражник), более устойчивые к яду, падают, как правило, через 5—7 часов.

Особенно четко динамика опадения видна на массовом объекте — сосновой пяденице (табл. 1). Как видно из материалов таблицы, большая часть гусениц пяденицы, собранных под каждым модельным деревом, обнаруживалась на щитах уже через 3 часа после опыливания.

Таблица 1

Динамика опадения гусениц сосновой пяденицы (Bupalus piniarius L.) после опыливания завышенной дозой яда (в среднем на 1 дерево)

Квартал	Количество опыленных деревьев	Всего собрано за весь период учета	Через 3 часа	Через 5 часов	Через 7 часов	Через 11 часов	Через 24 часа
52	2	576	487	учеты не проводились		87	2
39	3	350	304	28	5	10	3
48	8	150	116	12	9	15	0
33	2	146	134	учет не проводился	3	7	2
38	2	84	60	3	2	6	3

Через 24 часа, т. е. утром следующего дня, под всеми учетными деревьями удавалось находить лишь единичные экземпляры гусениц сосновой пяденицы. В последующие дни опадения насекомых не отмечалось вовсе. Практически опадение заканчивалось через 12—13 часов после отработки.

Точность метода опыливания проверялась на третьи сутки после учетов тремя способами: 1) учетом на щитах после повторного опыливания тех же модельных деревьев; 2) тщательным осмотром пробных ветвей, срезанных с модельных деревьев, и 3) осмотром срубленных модельных деревьев. Результаты проведенных таким образом проверочных учетов показывают (табл. 2), что завышенные дозировки ядов оказались губительными для всех членистоногих — обитателей крон сосен.

При опыливании завышенными дозировками указанного яда кроны сосен как бы очищаются от всего живого населения членистоногих. Осыпаясь с деревьев на светлые матерчатые щиты, вскоре после опыливания, насекомые становятся доступными для точных количественных учетов.

Для выяснения преимуществ метода опыливания было проведено, регулярно в течение сезона на одних и тех же участках, сравнение результатов учета этим методом и учетов на пробных ветвях и срубленных модельных деревьях.

Таблица 2

Результаты проверочных учетов на опыленных модельных деревьях

Квартал	Найдено на одном дереве при учете опыливанием		Найдено на том же дереве		Метод повторного учета
	гусениц сосновой пяденицы	прочих насекомых	гусениц сосновой пяденицы	прочих насекомых	
39	350	67	0	1	Опыливание
37	104	35	0	2	Осмотр срубленного дерева
52	1200	188	0	0[1]	Осмотр пробных ветвей

[1] Примечание. На этом же дереве до учетов опыливанием на одну пробную ветвь в среднем приходилось 63 гусеницы сосновой пяденицы и 3 экземпляра различных других насекомых.

Наблюдения показали, что перечень насекомых, встреченных в Савальском лесничестве на пробных ветвях сосны в 1954 г. (год массового размножения сосновой пяденицы), практически ограничивался гусеницами и яйцекладками сосновой пяденицы, единичными экземплярами пауков, полужесткокрылых представителей, главным образом, семейства Pentatomidae и личинками пилильщиков — Tentredinidae.

Список насекомых, найденных при осмотре срубленных деревьев, намного разнообразнее. Помимо отмеченных выше встречались также личинки Coccinellidae, жуки родов Lacon, Prosternon, Strophosomus и некоторые другие насекомые. В то же время опыливанием отдельных деревьев в тех же кварталах удавалось учитывать еще целый ряд различных других насекомых (Diptera, паразитические Hymenoptera, Neuroptera и др.), в том числе и таких вредителей, как сосновый шелкопряд и сосновый бражник, плотность поселений которых в среднем на одно дерево была очень низкой — от 0,3 до 0,1 гусеницы на дерево. Методом же пробных ветвей массовые вредители в период низкой численности и виды насекомых, представленные единичными особями, практически не учитывались. Более того, метод опыливания отдельных деревьев, примененный при обследова-

Сравнительные данные учетов различными методами

Квартал, возраст и средняя высота деревьев сосны	Найдено гусениц и личинок											
	сосновой пяденицы (Bupalus piniarius L.)			соснового бражника (Sphinx pinastri L.)			соснового шелкопряда (Dendrolimus pini L.)			пилильщиков (Tentredinidae)		
	а	б	в	а	б	в	а	б	в	а	б	в
52 40 лет, 16 м.	21,7	600	—	0	0	—	0	0,5	—	0	17	—
48 41 год, 15—16 м.	7	152	86	0	0,14	0	0	3	1	0,08	5	2
39 32 года, 10—11 м.	6,7	363	92	0	1	1	0	6	21[1]	0,2	13	4
38 32 года, 12—13 м.	—	104	57	—	1	2	—	1	1	—	6	1
33 23 года	—	146	52	—	0,5	0	—	1	0	—	11	3

Обозначения: а — при учете пробными ветвями,
б — при опыливании,
в — при осмотре срубленных деревьев.
(Прочеркнутые строчки означают отсутствие учетов).

[1] Примечание. Нахождение сравнительно большого количества гусениц соснового шелкопряда в 39-м квартале объясняется тем, что было срублено дерево с кладкой; гусеницы 1—2 возраста, по которым проводился учет, еще не распределялись по насаждению.

ниях сосняков Савальского лесничества в первый год массового размножения сосновой пяденицы (1954), позволил выявить различия в численности пяденицы в очагах, где пробными ветвями они не обнаруживались (табл. 3, а, б).

Таким образом, в условиях сравнительно невысокой плотности вредителя, в первые годы его массового размножения опыливание дает более точное представление о численности массового объекта в различных участках леса.

Аналогичные результаты получены при сравнении учетов опыливанием и учетов на срубленных деревьях (табл. 3, б, в). При учете массовых вредителей, встречающихся в насаждении единично, метод опыливания обеспечивает большую вероятность регистрации вредителя, чем метод валки деревьев. Это обусловлено возможностью иметь при опыливании больше учетных деревьев, количество которых при валке, как правило, ограничено. Точнее, чем при осмотре срубленных деревьев, опыливанием учитывались также личинки пилильщиков. Особенно большие различия выявлены при учетах заселенности крон мелкими гусеницами сосновой пяденицы и другими мелкими членистоногими. При осмотре срубленных деревьев численность массового вредителя оказывалась много ниже той, которую давало опыливание. По-видимому, значительная часть насекомых, с одной стороны, отбрасывалась за пределы щитов, на которые опускалась крона; с другой стороны, многие насекомые оставались незамеченными при осмотре хвои, вследствие хорошо развитой покровительственной формы и окраски. То же можно сказать и в отношении подвижных, летающих взрослых насекомых. Опыливание отдельных деревьев с целью учета этих насекомых, хотя и не дает абсолютно точное представление о численности насекомых кроны, так как часть их, по-видимому, все же отлетает и падает на землю за пределами щитов или расчищенных кругов, но все же позволяет учесть большую часть их в то время, как при иных методах многие из них полностью выпадают из учетов. Следовательно, опыливание отдельных деревьев завышенными дозировками ядов может быть рекомендовано для количественного учета насекомых в кронах деревьев.

В сосновых насаждениях Савальского лесничества этот метод применялся нами как для выявления численности массовых вредителей, так и для проведения учетов заселенности крон сосен насекомыми и пауками, служащими кормовой базой насекомоядных птиц — обитателей сосновых насаждений.

Кроме того, этот метод может найти особенно широкое применение для определения смертности вредителей при сплошных химических отработках. С этой целью в насаждении закладываются модельные деревья по рекомендациям соответствующих инструкций. После окончания сборов и подсчетов насекомых, погибших после произведенных химических отработок и

упавших с крон модельных деревьев, эти же деревья повторно опыливаются завышенной дозировкой яда. Учет вновь упавших насекомых проводится по вышеописанной схеме. Сопоставление цифр, полученных в этих двух учетах, даст процент смертности. Такого рода опыт был проведен при опыливании опушечных дубняков Липецкой дачи Савальского лесничества против гусениц зимней пяденицы (Operophtera brumata L.). Как производственные отработки, так и учетные опыливания производились 12%-ным дустом ГХЦГ с помощью ОКС. Полученные цифры показали очень низкую эффективность проведенного мероприятия (смертность составила 75% при запасе в 5—6 тысяч гусениц на 1 дерево), что полностью подтвердили последующие наблюдения, проведенные в этих очагах.

К числу недостатков этого метода можно отнести громоздкость имеющейся и недостаточность в лесном хозяйстве моторной аппаратуры. Однако эти недостатки будут полностью устранены при применении вместо дустов жидких аэрозолей. Последние, как известно, оказывают быстрое парализующее действие на насекомых в личиночной фазе развития и на хорошо летающих взрослых насекомых.

В последнее время появились портативные и достаточно мощные ранцевые аэрозольные генераторы (Г. И. Коротких, 1956), широкое применение которых максимально упростит данный метод.

ВЫВОДЫ

Опыливание завышенными дозами ядов отдельных учетных деревьев является наиболее точным методом количественного учета насекомых в кронах деревьев в период их весенне-летнего развития. Не связанный с рубкой деревьев, этот метод может быть в широких масштабах применен при детальных обследованиях численности массовых вредителей, для фаунистических учетов, а также для определения смертности вредителей при проведении химической борьбы с ними.

ЛИТЕРАТУРА

Буковский В. Население беспозвоночных Крымского букового леса. Научн. тр. Госзаповедников, 1936, серия II. Крымский Государственный заповедник, вып. 1.

Вайнштейн Б. А. К экологии непарного шелкопряда. Зоол. журн., 1951, т. 30, вып. 3.

Владимирский А. П. Результаты количественного учета фауны от дельных растений. 1, Тр. Ленинградского общества естествоиспытателей, 192 т. 55, вып. 2.

Калинникова Т. Н. Количественный учет фауны лиственных деревье горного Крыма. Тр. Ленинградского общества естествоиспытателей, 193 том 61, 1—2.

Коротких Г. И. Аэрозоли и их применение в сельском хозяйств Москва, 1956.

Т. С. МОИСЕЕВА

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ APANTELES GLOMERATUS L. И ЕГО РОЛЬ В СНИЖЕНИИ ЧИСЛЕННОСТИ БЕЛЯНОК

Одним из главных вопросов биометода является вопрос о специализации энтомофагов как важнейшем факторе, определяющем их эффективность.

Задача настоящего исследования заключалась в изучении специализации основного паразита капустной и репной белянок Apanteles glomeratus L., его роли в снижении численности белянок в условиях Ленинградской области с уделением особого внимания наименее изученной черте специализации — пригодности хозяина для яйцекладки и развития паразита.

Несмотря на то, что A. glomeratus является одним из самых распространенных и известных паразитов, биология его изучена недостаточно. В частности, до сих пор в литературе крайне слабо освещен вопрос о такой важнейшей черте специализации, как приуроченность жизненного цикла паразита к циклу развития хозяев.

Проведенные нами фенологические наблюдения показали совпадение циклов их развития. Паразит, как и хозяева, развивается, как правило, в двух поколениях за сезон, давая в отдельные годы, при благоприятных погодных условиях, частичное третье поколение. Однако полная приуроченность жизненного цикла апантелеса к циклу развития белянок отсутствует. Между сроками появления основной массы паразита и хозяев существует разрыв продолжительностью от 7 до 23 дней. Этот разрыв является следствием более раннего или почти одновременно лёта основной массы апантелеса и белянок. В то время как паразит вылетает готовым приступить к яйцекладке, появление заражаемой им фазы развития хозяина, гусениц, наступает после периода дополнительного питания бабочек, продолжающегося 4—6 дней и эмбрионального развития длительностью 5—12 дней. Однако этот разрыв не отражается отрицательно на заражении гусениц белянок. Об этом свидетельствует одинаково высокая степень паразитирования гусениц капустной белянки, отродившихся в разные сроки. Высокая зараженность гусениц паразитом, несмотря на

разрыв в сроках их развития, обеспечивается благодаря большой продолжительности жизни паразита (до 30 дней) и характеру созревания его яйцевой продукции.

Продолжительность жизни паразита была до сих пор почти не изучена, а характер созревания яйцевой продукции не изучался вовсе. Паразит вылетает половозрелым, но вся возможная яйцевая продукция развивается лишь при дополнительном питании. Яйцеводы способны растягиваться и хранить запас зрелых яиц.

К концу жизни самки число зрелых яиц в них возрастает более, чем в два раза. Поэтому у самок, начинающих яйцекладку во вторую половину жизни (на 13—15 день), как это часто имеет место в природе, плодовитость выше (1300 яиц), чем у самок, приступающих к яйцекладке в день вылета (1000 яиц). Эту черту биологии следует рассматривать как приспособление паразита к жизненному циклу хозяина.

Недостатком приспособления апантелеса к белянкам является позднее наступление диапаузирования у паразита. В результате часть паразитов третьего поколения развивается поздней осенью. Так, в 1954 г. развилось около 13% паразитов. Окрылившись в условиях низкой температуры, паразиты погибают, не оставив потомства.

В литературе до сих пор также оставался спорным вопрос о возрастах гусениц, заражаемых паразитом и пригодных для успешного его развития. Наши исследования показали, что у репной белянки заражаются гусеницы любого возраста, а у капустной — все возрасты, кроме пятого. Предпочитаются гусеницы первого — второго возраста. Развитие паразита проходит успешно при заражении гусениц первого — третьего возрастов. В случае заражения более взрослых гусениц, неокончившие развитие личинки паразита переходят в куколок, в которых погибают вместе с последними. Сроки развития паразита определяются возрастом заражаемой гусеницы. В гусенцах, зараженных во втором возрасте, они на 3—7, в третьем — на 9—11 дней короче, чем в гусеницах, зараженных в первом возрасте.

Снижение численности гусениц белянок, наблюдавшееся на протяжении 1954—1956 гг. в Ленинградской области, связано с деятельностью апантелеса. Изучение его эффективности на капустной белянке проводилось на 22 огородах, на репной белянке — на 18 огородах. Заражение первой наблюдалось на всех, второй — на 11 огородах. Меньшая зараженность апантелесом гусениц репной белянки по сравнению с капустной частично объясняется одиночным характером размещения гусениц на растении, затрудняющим их отыскивание паразитом. Зараженность гусениц имеет тенденцию к возрастанию в следующем поколении. Поэтому наибольшая степень паразитирования имела место там, где отсутствовала ежегодная смена культуры, что позволяло накопляться как вредителю, так и паразиту, а наименьшая — там, где в предшествующие годы не было посадки капусты.

Факторами, влияющими на снижение роли апантелеса, являются деятельность вторичных паразитов (Hemiteles fulvipes, H. nanus, Geneocerus sp.), зараженность которыми на отдельных огородах составляла от 46 до 70%, а также гибель паразитических личинок вместе с гусеницами при применении механических и химических истребительных мероприятий.

Так как апантелес заканчивает развитие в гусеницах, готовых к окуклению, то результаты его деятельности проявляются лишь у второго поколения вредителя или на будущий год. Как правило, апантелес ограничивает численность белянок, снижая ее лишь при крайне высокой степени заражения (около 90%). Роль апантелеса в изменении численности капустной белянки при разной степени ее заражения была наглядно видна при сравнении численности вредителя в первом и во втором поколениях на тех огородах, где деятельность других факторов отсутствовала. На огородах со степенью паразитирования 21,3 и 28,5% численность гусениц возрастала более, чем в два раза, при 45—58% — почти не изменялась, а при 90% — снижалась почти в два раза.

Повсеместное снижение численности вредителей обеспечивалось совокупной деятельностью апантелеса и паразита куколок, Pteromalus puparum L.

В связи с неполным совпадением сроков развития апантелеса и белянок было важно выяснить роль хозяев в период лёта паразита и отсутствия гусениц основных хозяев. Всего список хозяев апантелеса насчитывает 49 видов. В Ленинградской области он до сих пор был зарегистрирован на белянках и крыжовниковой пяденице (Abraxas grossulariata L.). Нами паразит встречался в массе на белянках и единично на гусеницах капустной совки (Barathra brassicae L.), отмечаемой в литературе в качестве хозяина апантелеса, и огородной совки (Mamestra olearacea L.), не зарегистрированной до сих пор как хозяин паразита.

Причина неэффективности апантелеса на совках была вскрыта при изучении явления иммунитета. Несмотря на многочисленные указания в литературе на важное значение иммунитета для эффективности энтомофагов, явление это мало изучено. Изучение его было впервые начато Н. Ф. Мейером (1925) и продолжено К. И. Ларченко (1932). За рубежом исследования явления иммунитета вели H. Boese (1936) и H. A. Bess (1939), а в последнее время I. Salt (1955, 1956).

Нами явление иммунитета изучалось у трех групп насекомых: 1) наиболее часто паразитируемых апантелесом — капустной белянки, репной белянки и боярышницы (Aporia crataegi L.); 2) встречающихся в списках хозяев — капустной совки, непарного шелкопряда (Porthetria dispar L.); 3) не отмеченных в списках хозяев, но пригодных для яйцекладки паразита и имеющих места обитания общие или близкие с белянками, — огородная совка, ивовый шелкопряд (Stilpnotia (Leucoms) Salicis L.), медведица

крапчатая (Spilosoma menthastri Esp.) и медведица быстрая (S. Lubricipeda L.).

Степень паразитирования этих видов апантелесом была резко отличной. У капустной белянки она составляла в среднем около 50%, максимально 98%; у боярышницы (Горки, Могилевская область) — от 10 до 100%, значительно ниже у репной белянки, в среднем около 10%, максимально 29%. У капустной и огородной совок заражение было единичным, а у медведиц и ивового шелкопряда паразитированные гусеницы отсутствовали. Непарный шелкопряд оказался непригодным даже для яйцекладки. Вскрытие гусениц с отложенными яйцами показало, что основной причиной различной эффективности апантелеса на разных видах является иммунитет хозяев. Это явление отсутствует у сильно паразитируемых видов (капустная белянка и боярышница), составляет 25—50% у репной белянки, занимающей по степени заражения промежуточное положение среди других видов; сильно выражен у совок (98%), у которых паразитирование отмечается единично; является полным у медведиц и ивового шелкопряда, не паразитируемых апантелесом.

Изучение привлекательности видов для яйцекладки показало связь ее с иммунностью. Наиболее предпочитаются для яйцекладки гусеницы капустной и репной белянок и боярышницы, т. е. виды семейства белянок, неиммунные (капустная белянка и боярышница) или иммунные в меньшей степени, чем другие виды (репная белянка). Менее привлекательны для яйцекладки совки, высоко иммунные виды. Наименее охотно избираются апантелесом гусеницы медведиц и ивового шелкопряда, абсолютно иммунные. Здесь важно, что пригодность вида для яйцекладки не всегда означает пригодность его для развития.

Помимо видового иммунитета изучался возрастной иммунитет белянок. У капустной белянки он отсутствует, а у репной выражен очень ярко. У гусениц, зараженных в четвертом возрасте, устойчивость была примерно в три раза выше, чем у гусениц, зараженных в первом-втором возрастах.

Изучалось также влияние на иммунитет температуры и условий содержания.

Влияние температуры 20° С, 30° С и 11—14° С, изучавшееся у репной белянки и капустной совки, начиная со стадии свежеотложенного яйца, не было обнаружено. Влияние на иммунитет условий содержания изучалось у этих же видов. Сравнивалось состояние гусениц: 1) собранных зараженными в природе; 2) специально зараженных в лаборатории: отродившихся и развивавшихся до первого возраста в природе и отродившихся из яиц, собранных в природе свежеотложенными. Все гусеницы в лаборатории воспитывались на привядших листьях капусты. Условия содержания не оказывают заметного влияния на степень иммунитета репной белянки и вовсе не сказываются на иммунности капустной совки. У особей репной белянки, содержащихся в искусственных усло-

виях, степень иммунности (около 11%) примерно в четыре раза ниже, чем у особей, собранных в природе (40—50%).

Как мы видим, возраст, условия развития влияют на иммунитет лишь репной белянки, занимающей по степени иммунности промежуточное положение среди других видов. Виды, неиммунные (капустная белянка) или высоко иммунные (капустная совка), отличаются большим консерватизмом.

Иммунитет проявляется путем фагоцитарной реакции, выражающейся в образовании вокруг паразита капсулы из клеток гимолимфы. При достижении капсулой определенной толщины паразит погибает. У большинства особей репной белянки в капсулах были заключены яйца, как правило, не развившиеся. Лишь у 9 особей в них находились развившиеся яйца, а у 8 — личинки первого возраста. Судя по начальным стадиям образования капсул вокруг развивающихся яиц и личинок, последние развиваются еще до капсуляции. Вылупления личинок из капсул не наблюдалось. У совок и медведиц в капсулах находились исключительно неразвившиеся яйца.

У разных видов гусениц отмечается разная интенсивность фагоцитарной реакции. Она зависит от степени иммунности вида. Наименее интенсивен фагоцитоз у репной белянки, сравнительно слабо иммунного вида. У разных индивидуумов, а иногда у одного и того же индивидуума вокруг разных паразитов, фагоцитоз начинается спустя разные сроки после заражения. В одних особях иммунитет наступает сразу после откладки в них яиц, и тогда уже спустя 3 дня после заражения яйца погибают, в других особях он начинается позднее, о чем свидетельствуют начальные стадии образования капсулы спустя 2—7 дней после заражения. Живые капсулированные паразиты встречались спустя 9 дней после заражения. У отдельных особей наблюдается частичный фагоцитоз, т. е. часть паразитов в них погибает, а другая продолжает успешно развиваться и завершает развитие.

Значительно интенсивнее фагоцитоз у капустной совки, сильно иммунного вида. Разновременности поступления фагоциторной реакции и частичного фагоцитоза здесь не отмечается. Живые яйца встречаются только спустя 14 часов после заражения. Уже через день яйца погибают, а через 3—4 дня распадаются на отдельные комки.

Наибольшая интенсивность фагоциторной реакции наблюдается у медведицы крапчатой. Уже через 12 часов после заражения в гусеницах встречаются наряду с живыми, погибшие паразитические яйца, а через 1,5 дня все яйца были погибшими и разрушенными.

ЛИТЕРАТУРА

Парченко К. И. Специализация клеток крови насекомых как экологическая основа их развития и размножения. Вестник защиты растений № 4, 1946.

Роль клеток крови и жирового тела в цикле развития виноградного че
веца (Pseudococcus citri R.). Изв. АН СССР, отд. биол. № 2—3, 1940, с. 203—21
Мейер Н. Ф. Об иммунитете у некоторых гусениц по отношению к н
паразитам-наездникам. Изв. Гос. ин-та опытн. агрономии, т. III, № 5—6, 192
Щепетильникова В. А. Закономерности, определяющие эффекти
ность энтомофагов. Журн. общ. биол., т. XVIII, № 5, 1957.
Bess H. A. Investigations on the resistance of mealybugs (Homoptera
to parasitization by internal hymenopterous parasitis, with special referense
phagocytosis. Annals of the Ent. Soc. of America, XXXII, № 1, 1939, S. 189-
226.
Boese H. Der Einfluss tierischer parasiten auf den Organismus d
Insekten. Z. Parasitenkde, v. 8, № 3, 1936, S. 243—286.
Salt G. Experimental studies in insect parasitism. Host selection. Pro
Roy. Soc. B. 117, 1938, p. 413—435.
Experimental studies in insect parasitism VIII. Host reactions followin
artificial parasitisation. Proc. Roy. Soc., B. 144, N 916, 1955, p. 380—398.
Experimental studies in insect parasitism IX. The reactions of a sti
insect to an alien parasite. Proc. Roy. Soc., B. 146, N 922, 1956.

Т. А. ШЕХУРИНА

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОЧАГОВ ИНФЕКЦИИ В МЕСТАХ ЗИМОВКИ ВРЕДНОЙ ЧЕРЕПАШКИ

Исследованиями, проведенными за последние годы в лаборатории микробиометода ВИЗР (А. А. Евлахова, 1956, 1958; М. В. Суздальская, 1958), выявлены заболевания вредной черепашки и условия их распространения, разработаны способы массовой культуры грибов и бактерий и испытаны различные приемы их использования для борьбы с зимующими клопами.

Полученные данные позволили перейти к выяснению возможности практического применения энтомопатогенных микроорганизмов в борьбе с вредной черепашкой в местах зимовок.

Как известно, недопитавшаяся черепашка является физиологически неполноценной (К. И. Ларченко, 1947; А. С. Бабаян, 1949; Е. М. Шумаков, Н. М. Виноградова и Л. А. Яхимович, 1954). Это и послужило обоснованием агротехнического метода борьбы с вредителями (Д. М. Пайкин, 1958). Наши исследования предполагалось провести с черепашкой, ослабленной недокормом в результате сжатой раздельной уборки в фазе восковой спелости.

В целях повышения восприимчивости вредной черепашки к патогенным микроорганизмам, предполагалось также подтравливание ее низкими дозировками ядов и нарушение нормальных условий зимовки путем сгребания лесной подстилки.

Исследования проводились в 1956—1958 гг. в Воскресенском р-не Саратовской области и в Воронцово-Александровском р-не Ставропольского края, а также в лаборатории микробиометода ВИЗР.

С целью выяснения естественной гибели вредной черепашки и видового состава грибов в местах ее зимовки, а также отбора высоковирулентных штаммов в весенние и осенние периоды 1956—1958 гг., были обследованы лес урочища Снытного Воскресенского р-на Саратовской области и лес урочищ Круглого, Карамыкского, Кумского и Среднего Воронцово-Александровского р-на Ставропольского края.

Леса Воскресенского р-на Саратовской области состоят в основном из дуба с примесью осины, дикой яблони и боярышника.

Обследованиями, проведенными весной 1956 г. в лесу урочища Снытного, было установлено, что смертность черепашки от грибных заболеваний очень низка и составляет в среднем 0,7%, тогда как в течение зимы погибло 45,5—51% клопов. Низкую естественную гибель черепашки от грибов в Воскресенском р-не Саратовской области мы объясняли ее хорошим физиологическим состоянием и неблагоприятными метеорологическими условиями для развития инфекции (низкие температуры зимой до — 31,0 — 34,8°).

В лесах Воронцово-Александровского р-на Ставропольского края преобладает дуб с небольшой примесью береста. Подлесок средней густоты состоит из терна, свидины и крушины.

Обследования этих лесов показали, что смертность клопов от грибных заболеваний не превышала в среднем 10,7%, тогда как весной 1957 г. гибель клопов была 67,2—91,9%. Такой высокий процент гибели черепашки можно объяснить резкими колебаниями плюсовых и минусовых температур в ноябре и первой декаде декабря 1956 г., а также сильными морозами в первой декаде января 1957 г. с температурой до —24,1° С при средней высоте снегового покрова в 15 см. Высокий процент гибели клопов весной 1958 г. объясняется также колебаниями плюсовых и минусовых температур в феврале и марте при отсутствии снегового покрова.

Следует отметить, что в 1956—1958 гг. черепашка отлетала в места зимовки с достаточным количеством пищевых резервов и жира, достигавшим 40—42% от сухого веса клопов, что является одним из показателей ее хорошего физиологического состояния, с чем, по-видимому, и связана ее устойчивость к грибным заболеваниям.

Видовой состав возбудителей заболеваний вредной черепашки в местах зимовки указанных районов не отличался от установленного ранее для других зон ее массового размножения: в Саратовской области были найдены грибы родов Beauveria и Spicaria; в лесах Воронцово-Александровского р-на Ставропольского края основным возбудителем заболеваний вредной черепашки был гриб Beauveria Bassiana (Bals) Vuill.

Метеорологические условия данного периода в Ставропольском крае характеризовались следующим: 1956 г. был влажным и отличался наибольшим количеством осадков (564,8 мм) за последние десять лет, в то время как 1957 г. был самый засушливый (321,1 мм). 1958 г. по количеству осадков был сходен с 1956 г., только их распределение по месяцам было иным. В 1956 г. наблюдалось увеличение количества осадков, начиная с апреля, и достигало максимума в июле, тогда как в 1957 г. в апреле, мае и июне, а также в осенние месяцы, отмечалось резкое снижение количества осадков.

Температура воздуха в мае и июне 1957 г. была выше, чем в 1956 г. В связи с этим развитие злаков и черепашки происходило в эти годы различно.

В результате низких температур и частых осадков в течение мая и в начале июня 1956 г. развитие черепашки задерживалось и к моменту уборки окрылившихся особей было очень мало, в среднем 1,1% (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение фаз развития черепашки в начале раздельной уборки в Воронцово-Александровском р-не Ставропольского края в %

Год	Начало раздельной уборки пшеницы	Соотношение личинок и имаго черепашки к началу уборки в %					Средний % жира от сухого веса перед отлетом в лес	Дата массового отлета клопов в места зимовки
		2-й возр.	3-й возр.	4-й возр.	5-й возр.	имаго		
1956	1/VII	2,0	8,7	19,3	68,9	1,1	♀—40,8 ♂—40,0	25—30/VII
1957	23/VI	0	0	2,2	25,2	72,3	♀—42,0 ♂—38,0	2—3/VII
1958	29/VI	0	0,1	1,1	25,4	73,4	♀—42,7 ♂—41,5	5—6/VII

Как видно из табл. 1, черепашка к началу раздельной уборки в 1956 г. в основном находилась в фазе личинок 5 возраста. Дождливая погода помешала проведению уборки в сжатые сроки, в результате черепашка нормально допиталась и отлетела в массе на зимовку только в третьей декаде июля, хорошо подготовленная к зимовке.

В 1957 г. перезимовавшие клопы были вполне жизнеспособными, с высоким процентным содержанием жира: у самок — 36,8; у самцов — 27,7.

Незначительное количество осадков весной и в первой половине лета 1957 г., а также жаркая погода в период налива и созревания зерна способствовали быстрому развитию личинок, окрылению и активному питанию клопов. Развитие злаков и черепашки в этом году происходило очень быстро и синхронно.

Средний процент жира у клопов нового поколения к началу раздельной уборки достигал 30. В 1957 г. черепашка успела полностью допитаться и отлететь в места зимовки до завершения уборки.

Весной 1958 г. средний процент жира от сухого веса у перезимовавших самок был ниже (30,8%), чем в 1957 г., что, по-видимому, связано с более высокими температурами в зимний период, особенно в феврале месяце, когда максимальная температура достигала +20,3°.

Развитие озимой пшеницы в 1958 г. в первой половине лет
отставало от развития черепашки. Так, личинки 1 возраста появ
лись, когда пшеница находилась в фазе выхода в трубку, а л
чинки 2 возраста — в начале колошения. Жаркая и сравнительн
сухая погода в третьей декаде июня способствовала быстрому со
реванию пшеницы, в результате разрыв в фазах развития бы
ликвидирован.

Средний процент жира у клопов нового поколения к начал
раздельной уборки был у самок 27,1, у самцов — 21,0. Массовы
лёт клопов в места зимовки, так же как и уборка, были растянут
из-за дождливой погоды.

Таким образом, черепашка во все эти годы отлетала на з
мовку вполне подготовленной, с высоким процентным содерж
нием жира.

В опытах использовались различные способы заражения ч
репашки патогенными микроорганизмами с целью создания оч
гов инфекции в местах ее зимовки, которые могли бы при благ
приятных условиях способствовать возникновению вспышек ма
совых заболеваний.

Опыты проводились путем заражения клопов биопрепаратам
с последующим выпуском в лес и внесением препаратов в лесну
подстилку с нарушением и без нарушения нормальных услови
зимовки вредной черепашки. Заражение черепашки производ
лось препаратами из грибов Beauveria Bassiana (боверин)
Aspergillus flavus, а также препаратом из бактерий Chromobact
rium prodigiosum и Pseudomonas pyocyanea.

М. В. Суздальской (1958) было изучено влияние экологическ
факторов на энтомопатогенные грибы. Было установлено, что те
пературные границы для заражения черепашки грибом B. Ba
siana довольно широки (от 3—5 до 30° С) и сдвинуты более
сторону низких температур. Гриб оказался более требовательны
к условиям влажности: оптимальной относительной влажность
воздуха для него является 100%-ная, минимальной — 80%-на
Повышенная влажность воздуха в лесной подстилке способству
прорастанию мицелия гриба на поверхность погибших клопов, ч
имеет большое значение для распространения инфекции.

В связи с этим выбор участков для опытов производился с уч
том требований грибов и с наибольшей численностью черепашк

Впервые мысль о выпуске в лес зараженных клопов была вы
сказана С. А. Мокржецким (1894). Предполагалось, что выпу
щенные зараженные клопы погибнут и создадут первичный оча
инфекции, который впоследствии будет распространяться.

Опыты с выпуском в лес клопов, зараженных грибами и ба
териями, проводились нами по следующей методике. Клопы дл
опытов собирались на полях различных сроков уборки и в лесу
часть из них заражалась соответствующими грибными и бакт
риальными препаратами с одновременной окраской 1—2%-ны
раствором метиленовой сини или эозина с 1—2% танина. Окр

ска черепашки производилась для облегчения наблюдения за гибелью зараженных клопов и передачей инфекции незараженным клопам. Для этих целей, кроме окраски, использовалась и маркировка черепашки радиоактивным кобальтом (Co^{60}), который применялся в виде раствора хлористого кобальта.

Черепашка заражалась названными препаратами из грибов и бактерий путем погружения в 10%-ную суспензию на 2—5 минут и путем опыливания спорами. Затем в лесную подстилку подобранных для опытов участков выпускались зараженные и незараженные клопы в соотношении 1 : 1.

Опыты ставились, как правило, в июле и августе, а осенью текущего и весной следующего года учитывалась гибель черепашки на опытных площадках и за их пределами.

В Воскресенском р-не Саратовской области в лесу урочища Снытного в августе 1955 г. было поставлено 3 опыта с выпуском зараженных клопов на площади в 0,12 га. Для опытов было собрано в лесу около 40 тысяч клопов.

В результате учетов, проведенных весной 1956 г., было установлено, что смертность зараженных клопов в вариантах с заражением грибами боверия и аспергилл составляла 87,7—91,6%, в то время как смертность незараженных клопов равнялась 37,6 — 30,1%, т. е. была почти такая же, как в контроле (31,4—22,4%). Таким образом, распространения инфекции не происходило. Это связано с тем, что мицелий гриба на поверхность черепашки в условиях Саратовской области или совсем не прорастает, или прорастает недостаточно, что, по-видимому, связано с неблагоприятными метеорологическими условиями (низкая относительная влажность в летне-осенний период и низкие температуры зимой).

В 1956—1957 гг. в лесах урочищ Карамыкского и Кумского, а также в лесополосах Воронцово-Александровского р-на Ставропольского края было проведено 11 опытов с выпуском зараженных клопов на площади в 0,10 га. Для этого было собрано около 75 тысяч клопов. Опыты ставились на открытых площадках и в изоляторах с черепашкой различного физиологического состояния, собранной с полей различных сроков уборки и из мест зимовки.

Для выяснения физиологического состояния вредной черепашки проводилось определение веса клопов, процентного содержания жира и степени заполнения средней кишки. Процентное содержание жира определялось по методу экстрагирования эфиром в приборе Сокслета.

Опыты, проведенные в изоляторах с черепашкой различного физиологического состояния, показали, что клопы с низким процентным содержанием жира гибли одинаково, как в опытных вариантах, так и в контроле. Следует отметить, что в изоляторах происходила передача инфекции от зараженных клопов к незараженным. Так, например, в варианте с заражением грибом боверия смертность черепашки от гриба составляла 34,4%, из них

24,2% незараженной (неокрашенной). Значительное количество клопов, проросших мицелием гриба боверия в контроле свидетельствовало о том, что условия в изоляторах были благоприятными для развития грибов и неблагоприятными для черепашки, так как в изоляторах сохранялась высокая влажность.

В опытах с выпуском зараженных клопов на открытые опытные участки (без изоляторов) в лесу и в лесополосах были получены отрицательные результаты, хотя условия погоды (мягкие зимы и высокая относительная влажность воздуха) были благоприятными для развития грибных заболеваний. Незначительная разница в гибели черепашки в контроле и в опытных вариантах объясняется в основном хорошим физиологическим состоянием вредной черепашки.

За период с 1956 по 1958 г. в лесах Воронцово-Александровского р-на Ставропольского края было поставлено 7 опытов с прямым внесением биопрепаратов в лесную подстилку на площади около 0,17 га. Препараты из грибов боверия и аспергилла вносились в подстилку в сухом виде путем разбрасывания, а бактериальный препарат — путем опрыскивания суспензией. После внесения препаратов лесная подстилка перемешивалась.

В результате проведения учетов в опытах весной и осенью каждого года не было обнаружено какой-либо разницы в смертности черепашки в опытных и контрольных вариантах; гибель клопов от грибов была небольшой.

Опыты по созданию очагов инфекции в местах зимовки черепашки с нарушением нормальных условий зимовки были проведены в августе 1955 г. в Воскресенском р-не Саратовской области и в 1956—1958 гг. в Воронцово-Александровском р-не Ставропольского края. Биопрепараты вносились в окученную лесную подстилку высотой до 35—40 см с одновременным ее ворошением. Путем сгребания лесной подстилки создавался неблагоприятный режим влажности, температуры и аэрации, а также увеличивалась численность клопов на единицу площади.

Наблюдения за развитием инфекции в опыте, поставленном в Воскресенском р-не Саратовской области, были проведены на 10-й, 20-й день после внесения препаратов в подстилку и весной 1956 г. Результаты учетов приводятся в табл. 2.

Весенние учеты показали значительную гибель черепашки, достигавшую в варианте с аспергиллом 67%, а в варианте с бактериями черного бактериоза — 78%. Несмотря на высокий процент гибели черепашки, прорастание мицелия грибов на поверхности клопов было незначительным, а признаков бактериальных заболеваний у них совсем не отмечалось. В связи с этим распространения инфекции не происходило.

Аналогичные опыты, проведенные в лесах Воронцово-Александровского р-на Ставропольского края, не показали разницы в гибели черепашки в опытных вариантах и в контроле.

Таблица 2

Данные учетов численности и гибели черепашки в окученной подстилке при внесении биопрепаратов в раннеосенний период

Варианты опыта	Учет 31/VIII 1955 г.			Учет 24/IV 1956 г.		
	среднее количество клопов из 3-х проб	гибель в %		среднее количество клопов из 3-х проб	гибель в %	
		всего	от микроорганизмов		всего	от микроорганизмов
Контроль	86,2	1,0	0	34,0	11,7	0
Боверин	71,2	1,0	1,0	13,9	33,3	0
Аспергилл	39,9	3,4	3,4	7,9	67,0	8,3
Бактерии черного бактериоза	65,9	1,2	0	11,9	78,0	5,5

В последние годы в отечественной и иностранной литературе (Н. А. Теленга, 1956, 1957, 1958; Н. П. Дядечко, 1957, 1958; Б. Надь, Г. Рейхарт и Г. Убражи, 1953) все чаще появляются сообщения о том, что при совместном применении низких дозировок инсектицидов (ДДТ и ГХЦГ) с микроорганизмами против вредных насекомых наблюдается повышение процента их гибели.

И. Краль и С. Нейбауэр (1956) установили, что ДДТ и ГХЦГ не влияют на прорастание спор гриба боверия после продолжительного контакта.

В связи с этим представляло интерес испытание совместного действия гриба Beauveria Bassiana (Bals.) Vuill. с ДДТ и вофатоксом на вредной черепашке. Как уже указывалось, в данных опытах преследовалась цель повышения эффекта от применения патогенных микроорганизмов на черепашку. Опыты были проведены в лабораторных полевых условиях и в местах зимовки.

Испытание проводилось с применением 0,2, 0,05, 0,025, 0,01, 0,005, 0,002 и 0,001% (по действующему началу) суспензий 5,5%-ного дуста ДДТ в сочетании с 10% суспензией препарата боверина. В полевых условиях, кроме опрыскивания, применялось опыливание боверином и тем же дустом в дозировках, которые соответствовали в пересчете на 1 га — биопрепарата 20 кг/га и дуста 1,5 и 10 кг/га. По данным А. А. Евлаховой (1958) низкие дозировки ДДТ стимулируют рост данного гриба в условиях культуры.

Была проведена серия лабораторных опытов с черепашкой различных фаз развития (перезимовавшие клопы, личинки 3-го, 4-го и 5-го возраста и клопы нового поколения) для выяснения влияния низких дозировок ДДТ на понижение устойчивости вредной черепашки к возбудителям заболеваний. Клопы заражались погружением в соответствующую суспензию на 15 секунд.

В каждом варианте было по 2 повторности; количество клопов в варианте было до 40.

Данные лабораторных опытов приведены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты совместного действия боверина с ДДТ на вредную черепашку

Варианты опытов	Перезимовавшие клопы	Личинки 5-го возраста	Клопы нового поколения		
	24/IV 1958 г.	18/VI 1957 г.	6/VIII 1957 г.	10/X 1956 г.	8/VII 1956 г.
	гибель в % % на:				
	11-й день	13-й день	25-й день	57-й день	15-й день
Контроль	10,0	25,0	12,5	20,0	5,0
0,05% сусп. ДДТ	55,0	80,0	22,5	25,0	15,0
0,025% сусп. ДДТ	31,7	70,0	10,0	22,5	7,5
0,01% сусп. ДДТ	26,7	40,0	15,0	—	—
0,05% сусп. ДДТ+ +боверин	75,0	100,0	22,5	60,0	20,0
0,025% сусп. ДДТ+ +боверин	78,3	85,0	17,5	47,5	17,5
0,01% сусп.+боверин	46,7	90,0	27,5	—	—
Боверин	87,5	90,0	30,0	55,0	32,5

Как видно из табл. 3, смертность черепашки в вариантах с совместным применением ДДТ и боверина несколько выше, чем в варианте с чистым ДДТ; заражение одним боверином дало процент гибели, близкий к вариантам с сочетанием ДДТ и боверина.

После снятия одного из лабораторных опытов клопы, оставшиеся живыми в вариантах с ДДТ, и вторая повторность контроля были заражены боверином. Через 24 дня после заражения смертность черепашки в вариантах с применением боверина после ДДТ была ниже, чем при заражении одним боверином без предварительного воздействия ядом (табл. 4).

Из табл. 4 видно, что ослабления черепашки от ДДТ не произошло.

В 1958 г. были проведены лабораторные опыты с личинками 4—5-го возраста с применением суспензий ДДТ более низких концентраций: 0,005, 0,002 и 0,001% по действующему началу. Опыты показали, что наибольший процент гибели личинок — 87,5—100% — был получен при сочетании боверина со всеми дозировками ДДТ. Смертность личинок от одного боверина составляла 90%.

Параллельно с лабораторными опытами были проведены небольшие полевые опыты с перезимовавшими клопами и личинками. Опыты проводились на полях колхоза «Родина» в Воронцово-Александровском р-не Ставропольского края путем опрыскивания и опыливания ДДТ. На опрысканную или опыленную пшеницу под марлевые садки выпускалась черепашка.

Таблица 4

Действие гриба боверия на вредную черепашку после предварительного подтравливания ее ДДТ

Варианты опытов	Гибель на 24 день в %
Контроль	0
Боверин после 0,2% ДДТ	44,4
» » 0,05% ДДТ	36,6
» » 0,025% ДДТ	31,9
Боверин (чистый)	46,6

В полевом опыте с опрыскиванием ДДТ (0,05% и 0,025%) и боверином (10%) наибольшая смертность была отмечена при опрыскивании грибной суспензией.

В опытах с опыливанием, в вариантах с сочетанием боверина и низких дозировок ДДТ (5 и 1 кг/га) процент гибели был выше, чем в вариантах с теми же дозировками дуста. Однако самая большая смертность (75—87,5%) была в варианте с нормой расхода дуста 10 кг/га; от одного боверина погибло 70% клопов и 50% личинок (табл. 5).

С целью выяснения действия вофатокса на повышение восприимчивости вредной черепашки к грибу боверия было поставлено 5 лабораторных опытов с личинками 5-го возраста и клопами нового поколения. Вофатокс (2,5%-ный дуст) был взят из расчета 15, 10, 5, 2,5, 1 и 0,5 кг/га, а боверин — 20 кг/га. Черепашка опыливалась на площадках в 1 м^2, а затем переносилась в лабораторию.

В результате опытов, от вофатокса почти во всех дозировках, за исключением 1 и 0,5 кг/га, через 4—9 дней (в зависимости от фазы развития) была получена 100%-ная гибель клопов, что не дало возможности выявить разницы между вариантами.

В 1957—1958 гг. аналогичные опыты были проведены в полевых условиях с перезимовавшими клопами и личинками разных возрастов.

В опыте 1957 г. при применении боверина с вофатоксом из расчета 10 кг/га смертность личинок составляла 88,7%, тогда как от одного вофатокса в той же дозировке погибло 18,7; в варианте с боверином смертность личинок не превышала 32,5 (табл. 5).

Таблица 5

Результаты заражения вредной черепашки боверином в сочетании с ДДТ и вофатоксом в полевых условиях

Варианты опытов	ДДТ		Вофатокс	
	перезимовавшие клопы	личинки 3-го возраста	личинки 4-го возраста	личинки 5-го возраста
	17/V 1958 г.	10/VI 1958 г.	16/VI 1958 г.	16/VI 1957 г.
	гибель на 10-й день в %			
Контроль	45,0	0	30,0	10,0
15 кг/га	—	—	95,0	56,2
10 кг/га	87,5	75,0	8 ,0	18,7
5 кг/га	62,5	—	60,0	18,7
1 кг/га	—	35,0	52,5	18,7
15 кг/га+боверин	—	—	87,5	42,5
10 кг/га+боверин	77,5	65,0	60,0	88,7
5 кг/га+боверин	85,0	70,0	52,5	45,0
1 кг/га+боверин	—	45,0	20,0	43,7
Боверин	70,0	50,0	30,0	32,5

Следует отметить, что в период проведения опыта четыре раза проходили небольшие дожди, которые способствовали заражению грибом.

В полевых опытах 1958 г. смертность черепашки в вариантах с сочетанием боверина и вофатокса была почти такая же или несколько ниже, чем в вариантах с одним вофатоксом. Эти опыты проходили в условиях жаркой и сухой погоды.

В июле и октябре 1958 г. в лесах урочищ Круглого и Карамыкского Воронцово-Александровского р-на были проведены два опыта с совместным применением боверина с вофатоксом (2,5%-ный дуст) на площади в 0,08 га. Повторность была двукратная. Опыты проводились по следующей методике: на участке леса каждого варианта сгребалась листовая подстилка в полосы длиной до 3 м и высотой 35—40 см; окученная листовая подстилка опыливалась препаратом боверина совместно с вофатоксом, с последующим ее ворошением. Вофатокс был взят из расчета 5 кг/га в сочетании с таким же количеством боверина. Параллельно испытывался вофатокс в той же дозировке в смеси с дорожной пылью (1 : 1).

Результаты опытов представлены в табл. 6.

Таблица 6

Действие боверина и вофатокса на вредную черепашку в лесной подстилке

Варианты опыта	Опыт от 16/VI 1958 г.		Опыт от 13/X 1958 г	
	учет 10/X 1958 г.		учет 8/IV 1959 г.	
	гибель в %			
	всего	от грибов	всего	от грибов
Контроль	3,3	0	50,0	0
Вофатокс 5 кг/га	52,9	48,1	81,8	14,5
Вофатокс 5 кг/га+боверин	65,4	55,0	74,1	52,6
Боверин	35,2	15,8	19,1	0
Средний % жира от сухого веса клопов в начале опыта	у самок — 41,5 у самцов — 40,7		у самок — 34,7 у самцов — 31,6	

Из табл. 6 видно, что при совместном применении боверина с вофатоксом гибель черепашки от гриба осенью составляла 55%, а при внесении одного вофатокса в количестве 5 кг/га — 48,1%. Погибшие от гриба клопы были обильно покрыты мицелием. По-видимому, вофатокс вызывает ослабление черепашки, а, возможно, оказывает стимулирующее действие на возбудителя заболевания и этим способствует максимальной реализации инфекции. Этот вопрос требует дальнейшей проверки.

В лаборатории был поставлен опыт по выяснению влияния различных дозировок (из расчета 15, 10, 5 и 1 кг/га) 2,5%-ного дуста вофатокса на рост гриба B. Bassiana в чистой культуре со взвешиванием мицелиальных пленок.

Взвешивание показало, что вес пленок в варианте с максимальной дозировкой вофатокса (из расчета 15 кг/га) при всех экспозициях был такой же или несколько выше, чем в контроле, что свидетельствует об отсутствии фунгицидного действия вофатокса.

Подводя итог исследованиям по созданию очагов инфекции в местах зимовки черепашки в условиях Саратовской области и Ставропольского края, можно считать, что при наличии устойчивой черепашки, успевшей нормально допитаться на полях и содержавшей свыше 40% жира (как было в годы исследований), создать очаг инфекции в местах зимовки не представляется возможным.

Опыты, проведенные в Воскресенском р-не Саратовской области с внесением биопрепарата в окученную подстилку, показали, что при высокой гибели черепашки к концу зимовки процент клопов, проросших мицелием грибов, был очень низкий. Аналогичные результаты были получены и в опытах с выпуском зараженных клопов.

В результате обследования лесов в Воскресенском р-не была обнаружена очень низкая зараженность черепашки грибами мускардины, не превышающая 0,7%. Причиной такой низкой естественной гибели клопов от грибов в местах зимовки Саратовской области являются продолжительные низкие температуры зимы, препятствующие накоплению грибной инфекции.

Таким образом, в условиях Саратовской области, даже при наличии ослабленной черепашки, использование патогенных микроорганизмов с целью создания очагов инфекции является неперспективным.

Отрицательные результаты, полученные в опытах, проведенных в местах зимовки в Ставропольском крае, объясняются в основном хорошим физиологическим состоянием вредной черепашки. Как упоминалось выше, черепашка была хорошо подготовлена к зимовке, накопив значительное количество жира, что обеспечивало ей высокую устойчивость к патогенным микроорганизмам. Наблюдения за естественной гибелью черепашки в лесах Воронцово-Александровского р-на Ставропольского края, проводимые путем весенних и осенних обследований лесов, показали низкий процент гибели клопов от грибов белой мускардины (максимум 10,7%), но погибшая от грибных заболеваний черепашка была обильно покрыта плодоношением грибов, что имеет большое значение для передачи инфекции.

Что касается климатических условий Ставропольского края, то они являются благоприятными для накопления инфекции в местах зимовки черепашки. Однако ограничивающее значение здесь может иметь характер распределения клопов в местах зимовки. В Ставропольском крае излюбленными местами зимовки черепашки являются опушки леса с густой травой или зарослями кустарников, или под деревьями с небольшим количеством листьев. В таких стациях — наибольшая численность клопов, что тоже имеет значение для создания очагов. Кроме того, на опушках леса условия влажности являются неблагоприятными для развития грибов. В глубине лесов численность черепашки очень низкая и там она тоже предпочитает наиболее сухие места.

ЛИТЕРАТУРА

Бабаян А. С. Влияние питания и погодных условий на сроки развития вредной черепашки (Eurygaster integriceps Put.). Тр. ВИЗР, № 2, 1949, с. 52—60.

Дядечко Н. П. Применение мускардины в борьбе с листогрызущими насекомыми. «Наука и жизнь», № 2, 1957, с. 27.

Дядечко Н. П. Опыт применения гриба белой мускардины в борьбе с яблонной плодожоркой и бурым плодовым клещом. Биологический метод борьбы с вредителями с.-х. культур и лесных насаждений. Тезисы доклада. Кишинев, 1958, с. 14—16.

Евлахова А. А. Использование грибов в борьбе с вредной черепашкой в местах ее зимовки. (В кн. Инфекционные и протозойные болезни полезных и вредных насекомых, 1956, с. 399—407).

Евлахова А. А. Вопросы разработки микробиологического метода борьбы с вредной черепашкой в местах зимовки. Тр. ВИЗР, вып. 9, 1958, с. 323—341.

Ларченко К. И. Закономерности развития вредной черепашки. Агробиология. № 5, М., 1947, с. 41—55.

Мокржецкий С. А. Хлебная черепашка в Крыму (клоп Eurygaster maurus Fabs). Отчет Таврической губернской земской управы, 1894, с. 64.

Пайкин Д. М. Обоснование и первые результаты использования раздельной уборки урожая в борьбе с вредной черепашкой. Тр. ВИЗР, вып. 9, 1958, с. 225—233.

Суздальская М. В. Белая мускардина вредной черепашки. Тр. ВИЗР, вып. 9, 1958, с. 341—363.

Теленга Н. А. Повышение мускардиноза у свекловичного долгоносика при помощи гексахлорана. Докл. АН СССР, т. 109, № 3, 1956, с. 665—666.

Теленга Н. А. О перспективах применения патогенных микроорганизмов в сочетании с инсектицидами для борьбы с вредителями. Тез. докл. III Совещания ВЭО, т. 1. Тбилиси, 1957, с. 167—169.

Теленга Н. А. Биологический метод борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур и лесных насаждений в СССР. IX Международная конференция по карант. и защ. раст. от вредителей и болезней. 1958.

Шумаков Е. М., Виноградова Н. М. и Яхимович Л. А. Динамика накопления и трата жировых резервов у вредной черепашки. Зоол. журн., т. 33, вып. 1, 1954, с. 87—101.

Král J. a Neubauer S. Pouziti entomofytnich Hub rody Beauveria proti mandelince bram borove II. Zool. a entomol. listy, 2, Bochik V (XIX), 1956.

Nagy B., Reichart G., Ubrizdy G. Amerikai feher szovölepke (Hyphantria cunea Drury) Magyarorszägon Növéhyvedelmi kutatö intézet kiadványzi Jzám, 1953, 71 p.

Э. Р. ЗУРАБОВА

О НЕКОТОРЫХ УСЛОВИЯХ МАССОВОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ЭНТОМОПАТОГЕННОЙ БАКТЕРИИ BACILLUS CEREUS VAR. GALLERIAE ПРИ ПРИГОТОВЛЕНИИ БИОПРЕПАРАТА

Среди бактериальных возбудителей болезней насекомых особый интерес представляют споровые энтомопатогенные бактерии группы Bac. cereus. Многие из них вырабатывают токсины, которые при попадании в кишечник насекомого вызывают гибель или задерживают их развитие. Одной из наиболее вирулентных споровых культур этой группы является Bac. cereus var. galleriae, выделенная в 1954 г. в лаборатории микробиометода Всесоюзного института защиты растений (Н. П. Исакова, 1958). Дальнейшими исследованиями лаборатории было установлено, что особенно восприимчивы к заражению этими бактериями насекомые некоторых семейств отряда чешуекрылых, как, например, представители семейства молей, семейства белянок, семейства пядениц. В связи с возможностью практического применения культуры для борьбы с садовыми и огородными вредителями встал вопрос о промышленном приготовлении биопрепарата. Получение дешевого и эффективного биопрепарата возможно только после выяснения условий массового выращивания бактерий, при которых они наиболее патогенны для насекомых.

Известно, что токсическое действие энтомопатогенной бактерии Bac. cereus var. galleriae зависит от присутствия в ней особых кристаллоподобных включений (О. И. Швецова, 1958). Для выяснения связи между образованием включений и патогенностью этих бактерий для насекомых мы исследовали более детально морфологию культуры на разных фазах ее развития.

Бактерии изучались как в живом состоянии, так и на окрашенных препаратах. Препараты после фиксации окрашивались: по Романовскому — Гимза, фуксином по Цилю и некоторыми другими методами.

Микроскопические исследования бактерий на разных стадиях их развития показали, что в молодых бактериальных клетках отсутствует какая-либо дифференцировка внутренней структуры: молодые вегетативные клетки окрашиваются однородно (см. рис. 1*а*).

С развитием культуры среди равномерно окрашенных клеток появляются палочки с зернистым содержимым. На этой фазе развития уже не вся бактериальная клетка воспринимает окраску; в протоплазме появляются отдельные участки, окрашивающиеся в более темный цвет (рис. 1*б*).

По мере дальнейшего развития бактерий, когда большинство вегетативных клеток становится зернистыми, появляются особи, несущие на одном конце споры, а на другом — так называемые кристаллоподобные включения (рис. 1*в*). И, наконец, после созревания спор остатки вегетативных клеток отмирают и разрушаются, освобождая споры и включения (рис. 1*г*).

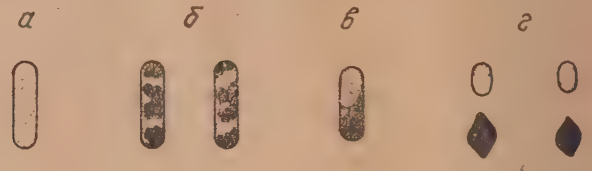

Рис. 1. Схематическое изображение развития Bac. cereus var. galleriae: *а* — молодая вегетативная клетка; *б* — вегетативные клетки с зернистым содержимым; *в* — клетка на стадии образования спор и кристаллоподобных включений; *г* — свободные споры и кристаллоподобные включения.

Сравнительная патогенность культуры в зависимости от ее морфологии была исследована нами на гусеницах пчелиной огневки 2—3-го возрастов (Galleria melonella L.). Гусеницы заражались путем смачивания корма суспензией культуры, взятой на разных фазах развития. Результаты этих испытаний представлены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что бактерии в фазе молодых вегетативных клеток и фазе зернистых клеток не дали гибели насекомых в опыте. Незначительная гибель опытных насекомых (до 20%) наблюдалась при заражении вегетативными клетками в начале образования в них спор и кристаллоподобных включений. Полная гибель (100%) насекомых была получена на 5-е сутки при заражении культурой, состоящей из свободных спор и включений. Таким образом, проведенные опыты показали, что энтомопатогенная культура Bac. cereus var. galleriae может быть использована для практических целей только на стадии образования свободных спор и кристаллоподобных включений, когда она особенно токсична для насекомых.

Дальнейшие исследования были направлены нами на подбор питательных сред, обеспечивающих условия максимального и быстрого получения кристаллоподобных включений (токсического вещества).

Приступая к изысканию оптимальной питательной среды, мы воспользовались некоторыми средами, применяемыми в микро-

биологической практике. Из сред животного и растительного происхождения были использованы: дрожжевой аутолизат, картофельная среда, мясо-пептонный бульон, бобовый и морковные отвары, молочный обрат.

Таблица 1

Сравнительная патогенность Bac. cereus var. galleriae на разных фазах развития культуры в опытах с пчелиной огневкой

(II—III возраст)

Морфология культуры	Количество гусениц в опытах	% гибели на:						
		1-е сутки	2-е сутки	3-и сутки	4-е сутки	5-е сутки	7-е сутки	10-е сутки
Вегетативные клетки	20	0	0	0	0	0	0	0
Вегетативные клетки с зернистостью	20	0	0	0	0	0	0	0
Вегетативные клетки со спорами и кристаллоподобными включениями	20	0	0	10	20	20	20	20
Свободные споры и кристаллоподобные включения	20	20	60	70	90	100	—	—
Контроль	20	0	0	0	0	0	0	0

На основе этих сред нами были приготовлены среды более сложной рецептуры путем добавления различных источников азота и углерода: пептона, аммония азотнокислого, глюкозы, сахарозы, мелассы. Из синтетических сред были взяты среды, которые используются для культивирования некоторых энтомопатогенных и клубеньковых бактерий. Для замены дорогостоящего пептона, который входил в состав большинства применяемых нами сред, особенное внимание было уделено средам из белковых гидролизатов, которые в настоящее время считаются одними из лучших по содержанию источников азота. Испытывались следующие гидролизные среды: гороховый, соевый, казеиновый гидролизаты. Кроме того, применялись среды из насекомых (гусеницы пчелиной огневки и зерновой совки). При изучении условий массового культивирования бактерий нами также учитывалось исходное значение pH питательных сред и температура, способствующие получению наибольшего количества включений за короткий срок. Экспериментально установлено, что лучший рост, быстрое и полное образование спор и включений

наблюдалось при исходном значении pH среды, равном 7,0—7,4, и температуре 28—30° С. В дальнейших опытах pH питательных сред и температура при культивировании бактерий соответствовали их оптимальным значениям.

Предварительные опыты по качественной оценке питательных сред проводились в поверхностной культуре — на жидких и соответственно агаровых средах. Среды, давшие хорошие результаты при поверхностном выращивании бактерий, проверялись нами затем в условиях глубинной культуры.

Сравнительная оценка качества питательных сред производилась по следующим показателям: интенсивности роста и скорости образования спор и включений. Интенсивность роста определялась: на жидких средах путем сравнения быстроты образования пленки, ее плотности и по величине осадка; на плотных средах — по количеству налета. Кроме визуальной оценки, в отдельных опытах для точного определения количества бактерийной массы применялся подсчет бактерий чашечным методом или прямой счет под микроскопом в камере Тома. По мере развития Bac. cereus var. galleriae велись микроскопические наблюдения за морфологическими изменениями культуры: учитывалась форма и величина кристаллоподобных включений, соотношение между количеством спор и количеством включений, наличие вегетативных клеток, их размеры и форма.

Как показали опыты, развитие Bac. cereus var. galleriae на разных питательных средах было неодинаковым и в значительной степени зависило от их состава. Все испытанные в опытах среды, различающиеся между собой по интенсивности накопления биомассы и скорости образования спор и включений, разделены нами на три группы. В первую группу мы включили среды, способствующие обильному росту и наиболее полному образованию спор и включений в короткий срок. К ним принадлежат: гидролизная среда из гороха, дрожжевой аутолизат, среды из кукурузного и пшеничного экстрактов и из насекомых.

Для второй группы сред также характерно быстрое накопление биомассы, однако процесс образования спор и включений протекает более медленно. Сюда относятся: мясо-пептонная, картофельная и другие среды с добавлением различных источников азота и углерода.

В третью группу отнесены среды, не пригодные для массового культивирования Bac. cereus var. galleriae ввиду слабого развития в них бактерий (бобовый и морковный отвары, молочная среда и некоторые синтетические среды).

На рис. 2 показаны интенсивность роста и скорость образования спор и включений на питательных средах, относящихся к трем разным группам.

Из рис. 2 видно, что лучшей агаровой средой для развития бактерий является горохово-гидролизная, которая способствует интенсивному накоплению биомассы и полному образованию спор

а) на агаровых средах:

Группа	Наименование питательных сред	Интенсивность роста на 2-е сутки	Скорость образования спор и включений по суткам:			
			1	2	5	10
1	Гороховo-гидролизная	++++				
2	Мясо-пептонная	++++				
3	Бобовая	+++				

б) на жидких средах:

Группа	Наименование питательных сред	Интенсивность роста на 2-е сутки	Скорость образования спор и включений по суткам:					
			1	2	3	4	5	10
1	Гороховo-гидролизная	++++						
2	Мясо-пептонная	++++						
3	Бобовая	+++						

Условные обозначения:

+++ – обильный рост на 2-е сутки

++ – слабый рост на 2-е сутки

– начало образования спор и включений

– количество свободных спор и включений составляет 50 %

– полное образования спор и включений.

Рис. 2. Сравнительная оценка интенсивности роста и скорости образования спор и включений Bac. cereus var. galleriae в поверхностной культуре.

и включений уже на 2—3 сутки. Пышный рост культуры наблюдался также и на мясо-пептонном агаре, однако процесс полного образования спор и включений задерживается в два раза по сравнению с предыдущей средой. На бобовом агаре развитие культуры было очень слабым. Жидкие питательные среды по своей пригодности для культивирования бактерий сохраняют ту же последовательность, которая наблюдалась на агаровых средах.

Сравнивая результаты, представленные на рис. 2, можно видеть, что развитие бактерий на агаровых средах идет значительно интенсивнее, чем на соответствующих жидких средах. Это объясняется более быстрым использованием питательных веществ с поверхности агаровых сред, чем из жидких, где благодаря наличию диффузии питательных веществ идет и их медленное истощение.

В результате проведенных нами исследований по подбору оптимальных питательных сред выяснилось, что наиболее благоприятными средами для быстрого и массового накопления токсического вещества (кристаллоподобных включений) Bac. cereus var. galleriae являются среды, в которых источниками азотного питания служат органические соединения — продукты неполного расщепления белков растительного или животного происхождения.

Известно, что споровая культура Bac. cereus var. galleriae является высокоаэрофильным микроорганизмом. Поэтому для ускорения процессов жизнедеятельности бактерий нами применялась искусственная аэрация питательной среды — так называемый метод глубинного выращивания бактерий.

Для выращивания бактерий в глубинных условиях использовались 0,5 и 1-литровые стеклянные бутыли, содержащие соответственно 200 и 400 мл питательной среды. Стерильный воздух подавался от воздушно-компрессорной установки. Количество поступающего в среду воздуха было от 0,8 до 1 л на 1 л среды. Кроме того, нами были поставлены опыты по выращиванию культуры со встряхиванием. Они были поставлены в 250-мл бутылочках, содержащих по 50 мл среды. Перемешивание сред производилось аппаратом для встряхивания колб, дающим 100—130 колебаний в мин. Выращивание продолжалось в течение двух суток.

В опытах при погруженном выращивании Bac. cereus var. galleriae в качестве противопенных веществ мы использовали подсолнечное масло, 2—3 капли которого добавляли перед стерилизацией в питательные среды. При культивировании бактерий в глубинных условиях, как уже указывалось выше, были взяты среды, давшие хорошие результаты при поверхностном выращивании бактерий: горохово-гидролизный бульон, дрожжевой аутолизат, среда из экстрактов кукурузы и пшеницы и др.

Сравнивая данные, полученные при глубинном выращивании бактерий с результатами поверхностного культивирования (рис. 3), мы видим, что искусственная аэрация питательных сред ведет к резкому ускорению жизнедеятельности бактерий и более полному использованию питательных веществ.

На рис. 3 представлены результаты накопления биомассы и скорость образования спор и включений Bac. cereus var. galleriae при поверхностном и глубинном способе выращивания на горохово-гидролизном бульоне. Как видно из рис. 3, в одном и том же объеме питательной среды образование спор и включений идет в 3 раза быстрее, а накопление биомассы в 10 раз больше при аэрации среды, чем в поверхностной культуре. Таким образом, для получения наибольшего количества токсического вещества (включений) в короткий срок в условиях глубинной культуры необходима интенсивная аэрация питательной среды.

№ п/п	Метод выращивания бактерий	Количество бактерий в 1 мл питательной среды по окончании опыта	Наблюдения за скоростью образования спор и включений					
			12 час.	24 час.	36 час.	48 час.	3 сут	5 сут
1	Глубинный	1 млд						
2	Поверхностный	100 млн						

Рис. 3. Сравнительная скорость образования спор и включений и накопления биомассы при поверхностном и глубинном способах культивирования Bac. cereus var. galleriae на горохово-гидролизном бульоне.

Как уже указывалось, во всех наших опытах в процессе развития Bac. cereus var galleriae проводились микроскопические наблюдения за морфологическими изменениями культуры. В результате этих исследований нами были замечены некоторые изменения в размерах вегетативных клеток при выращивании бактерий в условиях погруженного роста. При глубинном выращивании молодые вегетативные клетки были короче и толще, чем на тех же средах в поверхностной культуре. Кроме того, при глубинном выращивании включения занимают большую часть клетки, а споры — меньшую; при обычных же условиях культивирования включения и споры занимают почти равные половины клеток.

Как показали наши наблюдения, форма и размеры включений также зависят от условий выращивания бактерий. При поверхностном выращивании Bac. cereus var. galleriae образует характерные для данной культуры включения, которые имеют форму несколько деформированных ромбов с округленными с боков гранями, внешне напоминающие луковицы. Размеры включений в большинстве случаев равны величине спор, хотя встречаются как более крупные, так и более мелкие.

При искусственной аэрации среды включения бывают овальные или круглые, большей частью крупные, встречаются и более

мелкие, неопределенной формы в виде «глыбок». Что касается количества включений, то оно приблизительно было равно количеству образовавшихся спор. Таким образом, в условиях непрерывного перемешивания среды бактерии образуют включения несколько иной формы и размеров по сравнению с включениями поверхностной культуры.

В настоящее время мы проводим исследования по установлению зависимости степени патогенности бактерий для насекомых от формы и величины включений.

ВЫВОДЫ

1. Сравнительное изучение патогенности для насекомых Bac. cereus var. galleriae в зависимости от ее морфологии показало, что культура наиболее токсична на стадии образования свободных спор и кристаллоподобных включений.

2. Для быстрого и максимального получения токсического вещества (включений) был испытан ряд питательных сред растительного и животного происхождения, среды из насекомых и синтетические среды. Установлено, что лучшими средами являются те, в которых источником азотного питания служат белковые продукты растительного и животного происхождения.

3. Наиболее благоприятной средой для развития Bac. cereus var. galleriae и накопления токсического вещества в короткий срок является горохово-гидролизная среда, что дает основание рекомендовать ее для приготовления высокоэффективного биопрепарата.

4. Исходное оптимальное значение pH питательных сред находится в пределах 7,0—7,4.

5. Температурный оптимум для образования спор и включений Bac. cereus var. galleriae равен 28—30° С.

6. Искусственная аэрация питательной среды ведет к резкому ускорению процессов жизнедеятельности бактерий, в связи с чем при массовом выращивании бактерий в условиях производства необходимо обеспечить аэрацию питательной среды — не менее 1 объема воздуха на 1 объем среды.

7. Микроскопические наблюдения за развитием бактерий в условиях погруженного роста показали, что форма и размеры кристаллоподобных включений несколько иные по сравнению с включениями в поверхностной культуре.

ЛИТЕРАТУРА

Исакова Н. П. Новый вариант бактерии типа Bacillus cereus Frankland патогенной для насекомых. Доклады Всесоюзной ордена Ленина Академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, выпуск 3, 1958.

Швецова О. И. Биологические особенности некоторых энтомофитных спорозых бактерий в связи с образуемыми ими кристаллическими включениями. Биологический метод борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Тезисы докладов. Кишинев, 1958.

К. И. БОРОЗДИНА

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ 23 И Д-Д ДЛЯ БОРЬБЫ С КАРТОФЕЛЬНОЙ НЕМАТОДОЙ (HETERODERA ROSTOCHIENSIS W.)

Картофельная нематода широко распространена в странах Западной Европы. Она хорошо известна в Германии, Англии и Голландии; встречается в Швеции, Дании, Финляндии, Франции, Бельгии и Австрии. За пределами Европы эта нематода обнаружена в США, Южной Америке (Перу), Канарских островах, Порто-Рико и Израиле.

В нашей стране картофельная нематода зарегистрирована в Литве, Латвии, Эстонии, Белоруссии и Калининградской области и является карантинным объектом. В некоторых районах СССР нематода приносит значительный вред картофелю на приусадебных участках, намного снижает урожай, а при сильном заражении участков почти полностью его уничтожает.

Распространение картофельной нематоды на территории Советского Союза и большая вредоносность требует изучения и разработки мер борьбы с ней.

Приступая к исследованию химического метода борьбы с нематодой, мы считали необходимым изучить некоторые вопросы экологии, имеющие значение для повышения эффективности применяемых химических веществ. К таким факторам относятся: температура, влажность почвы, при которых происходит выход личинок из цист и глубина залегания их в почве.

Глубина залегания цист в почве. Вследствие механического перемещения при перекопке, а также по трещинам, образовавшимся в почве, в результате проникновения дождевых вод и корней, цисты картофельной нематоды находятся на различной глубине. По данным Кеммер (цитировано по И. Н. Филипьеву, 1934) в Швеции максимальное количество цист находится на глубине до 60 см. Еще глубже, до 71—91 см, цисты находятся, согласно данных Грейнджера (J. Grainger, 1956). В условиях Латвийской ССР глубина залегания цист достигает 45 см (В. Эглитис и Д. Кактыня, 1953, 1954). В Литовской ССР по со-

общению Римкуте (М. Римкуте, 1958) лишь незначительное количество жизнеспособных цист (0,1%) находятся на глубине 41—70 см.

Наши исследования, проведенные по данному вопросу в Латвии, подтверждают данные латвийских исследователей. Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Глубина залегания цист картофельной нематоды в почве на участках г. Риги

Глубина в см	Количество цист в 1 кг воздушно-сухой почвы			% цист	
	всего	полных и полупустых	пустых	от общего числа	пустых
1—10	1839	1642	197	38,8	12
10—20	1910	1293	617	40,4	48
20—30	715	538	177	15,3	33
30—40	219	181	38	4,6	21
40—50	41	34	7	0,9	22
50—60	0	0	0	0	0
Всего	4724	3688	1036	100	—

Как видно, наибольшее количество цист находится в пахотном слое. По мере углубления число их резко падает и на глубине 40—50 см составляет всего лишь 0,9% от общего количества.

Влияние температуры на выход личинок из цист. Одним из важных факторов, влияющих на выход личинок из цист, является температура.

В литературе имеются указания, что выход личинок картофельной нематоды из цист начинается при температуре не ниже 15—16° С (И. Н. Филипьев, 1934). Оптимальной же температурой для выхода личинок является 18° С (С. Ellenby, 1955). По сообщению Гудей (T. Goodey, 1952) выход личинок прекращался при температуре 30° С.

Наши исследования этого вопроса проводились по следующей методике. По 50 цист отмытых из почвы (три повторности) помещалось в стеклянные бюксы с вытяжкой корневых выделений картофеля, которая менялась через каждые три дня. Для приготовления вытяжки почва, взятая непосредственно из-под корней картофеля, заливалась водой, перемешивалась и через 2—3 часа фильтровалась. Полученная прозрачная жидкость и была «вытяжкой». Бюксы во время опыта находились при температурах 15—16° С, 19—20° С и 30—31° С. Результаты исследований показаны на рис. 1. Данные рис. 1 свидетельствуют, что оптимальной

температурой для выхода личинок из цист является 19—20° С, так как при этой температуре в течение 24 суток вышло 4910 личинок, а при 15—16° С — в 2,4 раза меньше; при 30—31° С выхода личинок из цист не наблюдалось. По-видимому, температура 19—20° С является наиболее благоприятной для жизнедеятельности личинок. При этой температуре освобождение личинок из цист и заражение картофеля происходит в более короткий срок и бо́льшим количеством личинок, чем при более низкой и высокой температурах.

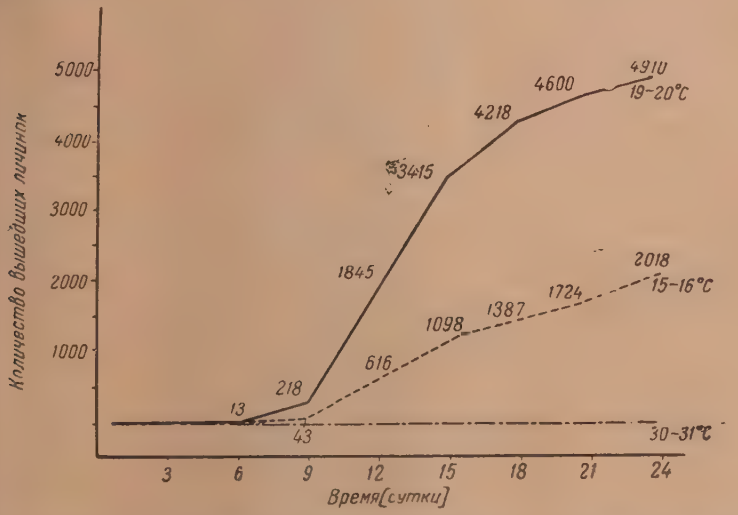

Рис. 1. Влияние температуры на выход из цист личинок картофельной нематоды.

Влияние влажности почвы на выход личинок из цист. Методика, которой мы пользовались для выяснения значения влажности почвы для выхода личинок из цист, была такова: цисты в количестве 50 (три повторности) размещались с небольшим количеством почвы в мешочки из шелкового сита, на время опыта экспонировавшиеся в плотно закрытых сосудах, наполненных почвой определенной влажности от полной влагоемкости. Влажность почвы устанавливалась путем добавления определенного количества «вытяжки» в сухую почву.

Температура почвы во время опыта колебалась в пределах 18—22° С. В табл. 2 показаны результаты опыта.

Результаты опытов показали, что выход личинок из цист может проходить при влажности почвы в пределах 20—100% от полной влагоемкости. Оптимальной влажностью является 40—60—80%. Выход личинок наблюдался и при 20 и 100% влажности,

Таблица 2

Влияние влажности почвы на выход личинок из цист

Влажность почвы в %	Количество вышедших личинок				
	за 1-е 7 дней	за 2-е 7 дней	за 3-е 7 дней	за 4-е 7 дней	Всего за 28 дней
0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0
20	0	24	51	43	118
40	0	83	133	217	433
60	0	96	121	233	450
80	33	112	213	0	358
100	22	29	0	0	51

но количество их было значительно меньше, что позволяет считать, что указанные влажности почвы неблагоприятны для выхода личинок из цист.

Исследования по химическому методу борьбы с картофельной нематодой

Борьба с картофельной нематодой является очень сложной. Личинки защищены от внешних неблагоприятных условий оболочкой цисты и могут оставаться в ней жизнедеятельными в течение многих лет (по сообщению Грейнджера до 25 лет; J. Grainger, 1954). Личинки, находящиеся в цистах, очень стойки против различных химических средств. Нахождение цист на глубине до 50 см, а иногда и глубже также сильно затрудняет борьбу с ними.

Несмотря на то, что химический метод борьбы с картофельной нематодой имеет большую давность, все же и сейчас он еще недостаточно разработан.

В иностранной литературе имеются указания об испытании многих химических препаратов для борьбы с этой нематодой (J. D. Bijloo and Petronella A. M. Boogaers, 1956; B. G. Chitwood, 1951; D. W. Fenwick, 1950; D. W. Fenwick, B. G. Peters, R. P. Libbey, 1953; M. B. Harrison, 1957; J. C. Higley, 1952; B. Zear, 1950; W. F. Mai and J. F. Spears, 1954; M. Oostenbrink, 1950; J. Van den Brande, 1954; J. van den Brande, R. H. Kips, J. Herde, 1951, 1956a; A. Wilski, 1955, 1956; G. K. Parris, 1945; G. Martin, 1947; J. F. Spears, 1953; A. L. Toiylor, 1952), но лишь немногие из них оказались в той или иной степени эффективными. К числу их относятся хлорпикрин, сероуглерод метилбромид, смесь Д-Д, форбиат.

В нашей стране также испытывались различные химические соединения.

В исследованиях А. М. Боровковой (1954) и З. И. Хлебниковой (1958) хорошие результаты получены с дихлорэтаном и кубовыми остатками дихлорэтана. По их данным внесение этих фумигантов в норме 15—20 т/га снизило количество зараженных кустов до 2—7%, а жизнеспособных цист до 0,6—0,7%.

В. П. Ефременко, (1957, 1958а) и В. И. Белокурская (1958) рекомендуют для ликвидации изолированных очагов нематоды применять хлорпикрин. При внесении хлорпикрина в почву в норме 1,6—2,48 т/га полностью обеспечивается гибель нематоды. Но эта обработка экономически не оправдывается и не безопасна для людей.

Против картофельной нематоды испытывался гексахлоран (З. В. Виницкас, 1954 и Б. П. Расиня, 1954), но он оказался совершенно неэффективен.

В опытах Н. М. Свешниковой (1951, 1951а, 1952, 1954) и Е. М. Соколовой, Е. А. Покровского (1955) получены хорошие результаты от применения препарата 23. В противоположность им З. И. Хлебникова (1958) не рекомендует применять его в условиях Калининградской области. Некоторые авторы (В. И. Белокурская, 1958; В. П. Ефременко, 1958; Б. П. Расиня 1958; М. Римкуте, 1958; М. Ю. Шилова, 1958) рекомендуют применять препарат 23 при условии соблюдения плодосмена, так как этот препарат является эффективным только в год его внесения.

В последние годы проведены испытания для борьбы с картофельной нематодой препарата Д-Д отечественного изготовления (В. П. Ефременко, 1958) и полученного из Англии от фирмы Шелл (К. И. Бороздина, 1958).

Исследования, проведенные нами в лабораторных условиях и на небольших делянках в поле по изучению нематоцидных свойств дихлорэтана, кубовых остатков дихлорэтана, фракций кубовых остатков дихлорэтана с точкой кипения до 90° С, от 90 до 110° С и свыше 110° С и метансульфофторида показали, что все они по эффективности значительно уступают хлорпикрину. На этом основании в дальнейшем мы остановились на изучении двух препаратов: 23 (20%-ный дуст этилового эфира диметилдитиокарбаминовой кислоты на каолине) и смеси Д-Д (1,3 дихлорпропена — 1,2 дихлорпропана), довольно широко применяемого для борьбы с картофельной нематодой за границей.

Изучение эффективности препарата 23

В исследованиях по изучению эффективности препарата 23 мы выясняли следующие вопросы: токсичность препарата для свободных личинок и в цистах, влияние влажности и температуры почвы на эффективность препарата, влияние препарата 23 на развитие и урожай картофеля.

Исследования проводились в течение 1954—1956 гг. в лаборатории и на индивидуальных огородах гг. Риги и Лиепая Латвийской ССР.

Выяснение токсичности препарата 23 для свободных личинок и находящихся в цистах

Личинки картофельной нематоды помещались в 0,5, 1,0 и 2% водный раствор действующего начала препарата 23 — этилового эфира диметилдитиокарбаминовой кислоты. Наблюдения за личинками проводились через 6—12—24—48 часов. При просмотре личинок через 6 и 12 часов установлено, что они были мертвые, но по внешнему виду не отличались от находящихся в воде. Личинки в 1—2% растворе имели едва заметное утолщение в области бульбуса, а через 48 часов это утолщение было ясно выражено, что можно видеть на рис. 2. В контроле и в 0,5% личинки имели нормальный вид. Как показал проведенный опыт, личинки картофельной нематоды погибают от контактного действия препарата 23 и внешне при этом изменяясь.

Рис. 2. Утолщение в области бульбуса личинки нематоды при воздействии водного раствора этилового эфира диметилдитиокарбаминовой кислоты (справа) и нормальная личинка (слева)

При выяснении действия препарата 23 на личинок, находящихся в цистах, применялась следующая методика. Цисты с небольшим количеством почвы в мешочках из шелкового сита помещались в сосуд с почвой, обработанной препаратом из расчета 100—150—200 г/м² (20%-ный дуст). Опыт проводился в трех повторностях в каждой по 50 цист, при 17—24° С. Через 10 и 20 дней цисты обмывались в воде и переносились в «вытяжку», где за ними проводились наблюдения. Результаты опыта приведены в табл. 3 (средние из трех повторностей).

Из табл. 3 видно, что препарат 23 значительно задержал выход личинок из цист. В контроле личинки начали выходить на протяжении первых 10 суток, тогда как из обработанных цист выход личинок начался только через 30—90 суток. Через 12 месяцев количество вышедших личинок из обработанных цист было меньше чем в контроле примерно в 3—4 раза. Эти данные показывают,

Таблица 3

Токсичность препарата 23 для личинок картофельной нематоды, находящихся в цистах

Расход препарата в г/м	Экспозиция в сутках	Вышло личинок на протяжении:						
		первых 10 суток	10—20 суток	20—30 суток	30—90 суток	90—120 суток	4—12 месяцев	Всего
100	10	0	0	0	104	209	384	697
100	20	0	0	0	87	133	316	536
150	10	0	0	0	41	113	208	362
150	20	0	0	0	59	97	349	505
200	10	0	0	0	32	68	203	302
200	20	0	0	0	9	87	311	477
Контроль	10	193	389	401	233	264	488	1968
Контроль	20	146	247	296	189	391	543	1814

что препарат 23 сильно задерживает выход личинок из цист, но не убивает их полностью.

Влияние влажности и температуры почвы на эффективность препарата 23

Среди факторов, определяющих эффективность фумигантов, применяемых в почву для борьбы с вредителями и болезнями, существенное значение имеют влажность и температура почвы. Как правило, низкие температуры, а также слишком сухая или чрезмерно влажная почва значительно снижают эффективность фумигантов. Интересно было выяснить диапазон влажности и температуры почвы, при котором эффективность препарата 23 проявляется наилучшим образом. Изучение этих вопросов проводилось в лабораторных условиях следующим образом. При изучении влияния влажности почва бралась в пределах 0—20—40—60—80—100% влажности от полной влагоемкости; она помещалась в плотно закрывающиеся сосуды, туда же помещались цисты по 25 в каждый. Сосуды содержались при температуре 20—21° С. При изучении влияния температуры сосуды с почвой влажностью 40% от полной влагоемкости содержались при температурах 0—10—15—19—25° С. Препарат 23 вносился всюду из расчета 200 г/м². Опыты продолжались 10 суток, после чего цисты из почвы отмывались и помещались в «вытяжку», где и проводился учет выхода личинок из цист в течение 36 дней при температуре 18—22° С. Результаты опыта приведены в табл. 4.

Таким образом, из полученного материала можно сделать следующие выводы. Токсические свойства препарата 23 лучше

проявляются при влажности почвы 40—60—80% от полной влагоемкости. В этих вариантах опыта мы не наблюдали выхода личинок из цист в течение 36 дней. В меньшей степени токсичность проявляется при влажности почвы 20 и 100% от полной влагоемкости; при этом вышло соответственно личинок 2 и 13, что по отношению к контролю составляет 0,76 и 4,88%. При влажности

Таблица 4

Влияние влажности почвы на эффективность препарата 23

% влажности почвы от полной влагоемкости	Вышло личинок из 25 цист на протяжении:			
	первых 5 суток	5—11 суток	11—36 суток	Всего
0	448	285	15	748
20	0	0	2	2
40	0	0	0	0
60	0	0	0	0
80	0	0	0	0
100	0	0	13	13
Контроль	98	141	27	266

почвы в 0% токсичность препарата 23 почти не проявилась; наоборот, в этих условиях препарат 23 стимулировал выход личинок из цист и их количество по отношению к контролю составило 280%. Следовательно, применять препарат 23 нужно при влажности почвы в пределах 40—60—80% от полной влагоемкости.

Таблица 5

Влияние температуры почвы на эффективность препарата 23

Температура почвы	Вышло личинок из 25 цист на протяжении:			
	первых 5 суток	5—11 суток	11—36 суток	Всего
0	0	24	87	111
10	0	0	39	39
15	0	0	0	0
19	0	0	0	0
22	0	0	0	0
Контроль	183	231	149	563

Таким образом, данные табл. 5 показывают, что при низких температурах 0—10° С токсичность препарата 23 снижается. Оптимальными условиями для применения препарата является температура почвы в пределах 15—22° (возможно и выше).

Производственный опыт по выяснению эффективности препарата 23 для картофельной нематоды

Опыт проводился в полевых условиях на индивидуальных огородах Лиепая. Общая площадь опытного участка — 1 гектар. Почва участка супесчаная, зараженная картофельной нематодой в пределах 839—1405 цист на килограмм воздушно-сухой почвы. 24, 25, 26 мая препарат 23 при норме 100—150—200 г/м² вносился в почву путем разбрасывания по поверхности в смеси с сухим песком 1 : 1 с последующим смешением его с почвой на глубину 12—15 см. Температура почвы была 14,9° С, а влажность равнялась 26,1%. Картофель высаживался на 2-й и 3-й день после внесения препарата. На протяжении опыта *t* почвы колебалась от 14°,0 до 21,1° С, а влажность была в пределах 26,3—37,6%.

В течение вегетационного периода проводились наблюдения за развитием растений; в конце вегетации учитывался урожай. Под наблюдением на каждой из двух делянок находилось по 50 кустов. Урожай учитывался со всей делянки. Учет эффективности проводился путем просмотра корневой системы картофеля на зараженность их цистами картофельной нематоды 1 и 25 августа. При первой проверке на контрольных делянках корневая система была сильно заражена нематодой (на 1 см корня количество самок достигало до 27), тогда как на обработанных делянках при 100 г/м² самки встречались в единичных экземплярах на всю обследованную корневую систему, а при 150 и 200 г/м² нематода отсутствовала вовсе. 25 августа при второй проверке в контроле также было сильное заражение. На делянках, обработанных препаратом из расчета 150—200 г/м² отмечались единичные экземпляры самок, а при норме расхода в 100 г/м² самок было несколько больше. Результаты учета роста растений и урожая приведены в табл. 6.

Таблица 6

Влияние препарата 23 на рост и урожай картофеля

Норма расхода препарата 23 в г/м²	Высота растений в см			Урожай	
	19/VII	1/VIII	25/VIII	в кг	% к контролю
Контроль	13	19	27	72	100
200	32	38	46	335	465
150	34	43	51	374	509
100	32	41	49	349	485

Как видно из табл. 6, внесение препарата 23 в почву значительно увеличивает урожай картофеля и улучшает его развитие. Оптимальной дозой является 150 г/м², так как при этом получен наибольший урожай. В контроле практически урожая картофеля не было. С делянки в 220 м² было собрано всего лишь 72 кг. На делянках с нормой расхода препарата в 200 и 100 г/м² также был получен хороший урожай картофеля, хотя и несколько меньше,

чем на делянках, обработанных 150 г/м². Превышение этой нормы ведет к некоторому угнетению растений и снижению урожая.

На следующий год на обработанных участках была проведена проверка корней картофеля на зараженность цистами картофельной нематоды. На всех делянках корни картофеля были заражены картофельной нематодой в несколько меньшей степени, чем в контроле. Следовательно, на зараженной почве препарат 23 нужно вносить под картофель ежегодно.

Изучение эффективности препарата Д-Д

В 1957 г. из Англии был получен препарат Д-Д фирмы Шелл. Проверка его эффективности проводилась в лабораторных и полевых условиях на мелких делянках.

Одним из важных факторов, определяющих эффективность препарата Д-Д, является диффузия фумиганта в почве, что определяет сетку внесения его в почву. Для сравнения в опыте применялись фумиганты хлорпикрин и кубовые остатки дихлорэтана. Опыт проводился на огородном участке. Почва песчаная с содержанием влаги 18% и температурой 20° С. В перекопанную почву фумиганты вносились через трубку в дозе 67 г на точку при сетке внесения 30×30 см, что соответствовало 600 г на 1 м² на глубину 15 см²; отверстие после изъятия трубки прикапывалось почвой, которая укрывалась толем на 10 суток. Цисты картофельной нематоды, служившие биоконтролем, в количестве 25 помещались с небольшим количеством почвы в мешочки из шелкового сита, которые распределялись в почву на расстоянии от точки внесения фумингатов по горизонтали на 10 и 20 см и по вертикали 1—3, 12—15, 27—30 см от поверхности почвы. Через 10 суток цисты переносились в «вытяжку», где и проводились наблюдения за выходом личинок из цист в течение 18 дней. Опыт проводился в трех повторностях. Результаты приведены на рис. 3.

Данные рис. 3 показывают различную эффективность фумигантов по сравнению друг с другом, а также и в связи с расстоянием от точки внесения. Лучшим фумигантом оказался хлорпикрин: ни в одной из точек внесения выхода личинок не было. Д-Д также был токсичен во всех точках за исключением точки по горизонтали 20 см и вертикали 27—30 см, где к концу опыта мы обнаружили одну личинку. Кубовые остатки дихлорэтана показали токсичность лишь в точке, расположенной от внесения фумиганта по горизонтали 10 см. В остальных точках всюду наблюдался выход личинок из цист в различной степени.

Следовательно, препарат Д-Д несколько менее токсичен по сравнению с хлорпикрином, но значительно лучше кубовых остатков дихлорэтана.

В другом опыте эффективность препарата Д-Д изучалась в полевых условиях. Д-Д вносился в почву с влажностью 20% и температурой 19° С в дозе 400—500—600 г/м² под лопату по сетке 30×30 см и глубину 15 см с последующим уплотнением

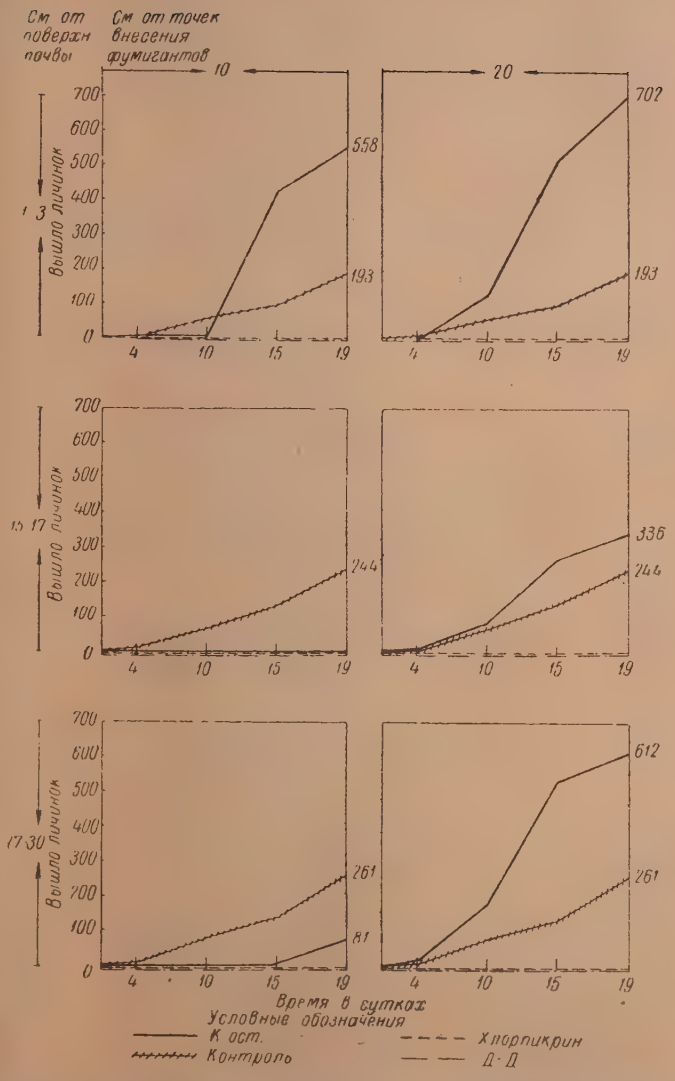

Рис. 3. Эффективность фумигантов для картофельной нематоды в зависимости от расстояния по горизонтали и вертикали от точки внесения их в почву.

почвы. Кроме того, одним из вариантов опыта было укрытие почвы мульчой-толем в течение двух недель после обработки почвы при дозе Д-Д в 500 г/м². Картофель высаживался через месяц после внесения фумиганта. Проверка результатов проводилась двумя путями: по зараженности корней картофеля цистами и по выходу личинок из цист, отмытых с опытных делянок через месяц и перенесенных в «вытяжку».

При проверке зараженности корней через два месяца после посадки картофеля установлено, что на делянках, обработанных Д-Д 500 г/м² и укрытых толем, цист не было. Без мульчирования полного освобождения корней от цист не было. Но зараженность корней была слабая, обнаруживались лишь отдельные экземпляры цист и количество зараженных растений составило к контролю при 600 г — 8%, 500 г — 11% и при 400 г — 16%.

В дальнейшем необходимо провести уточнение дозировок сетки внесения и т. п.

ВЫВОДЫ

1. Основная масса цист картофельной нематоды в условиях Латвийской ССР находится в пахотном слое и лишь 0,9% на глубине 40—50 см. Наиболее благоприятная температура для выхода личинок из цист 19—20° С. Температуры 15—16° и 30—31° являются неблагоприятными. Оптимальная влажность почвы для выхода личинок из цист должна колебаться в пределах 40—80% от полной влагоемкости.

2. В исследованиях по препарату 23 установлено, что он убивает свободные личинки и сильно задерживает выход личинок из цист. Токсичность препарата наибольшая при влажности почвы 40—80% от полной влагоемкости и температурах 15—22° С. В производственном опыте установлено, что полного обеззараживания почвы от картофельной нематоды препарат 23 не обеспечивает, он значительно снижает зараженность, улучшает развитие растений и повышает урожай картофеля. Применять его следует ежегодно.

3. Препарат Д-Д является несколько менее эффективным чем хлорпикрин, но значительно превышает эффективность кубовых остатков дихлорэтана. Примененный в норме расхода 500 г/м² с укрытием мульчой-толем он показал высокую эффективность. В этом случае его можно рекомендовать для проверки в производственных условиях при ликвидации изолированных очагов картофельной нематоды. Норма расхода в 400—600 г/м² не обеспечивает полного уничтожения нематоды, но значительно снижает ее численность.

ЛИТЕРАТУРА

Белокурская В. И. Выяснение возможности обеззараживания почвы от картофельной нематоды при сочетании химических и агротехнических средств борьбы. XI планово-метод. совещание по н.-и. работе по защите растений в Северо-Западной зоне СССР. Тезисы докладов, 1958, с. 69—70.

Белокурская В. И. Мероприятия по борьбе с картофельной нематодой. Работы по гельминтологии. К 80-летию акад. Скрябина. Изд. АН СССР, 1958, с. 59—62.

Боровкова А. М. Об испытаниях некоторых химикатов для борьбы с картофельной нематодой. Нематодные болезни растений. Сельхозгиз, 1954, 98 с.

Бороздина К. И. Опыт применения препаратов «ВАПАМ» и «Д—Д» для борьбы с картофельной нематодой. XI планово-метод. совещание по н.-и. работе по защите растений в Северо-Западной зоне СССР. Тезисы докладов, 1958, с. 73—74.

Виницкас З. В. Испытание гексахлорана в борьбе с картофельной нематодой (Heterodera rostochiensis W.). Нематодные болезни растений. Сельхозгиз, 1954, с. 104—106.

Ефременко В. П. Применение хлорпикрина при обеззараживании изолированных очагов картофельной нематоды. Лит. ССР. Вильнюс, 1957, 19 с.

Ефременко В. П. Картофельная нематода (Heterodera rostochiensis W., 1923) и меры борьбы с ней. Работы по гельминтологии. К 80-летию акад. Скрябина. Изд. АН СССР, 1958, с. 130—134.

Ефременко В. П. Хлорпикрин для обеззараживания почвы от картофельной нематоды. Защита растений от вредителей и болезней, 1958, с. 45—46.

Ефременко В. П. Повышение эффективности агротехнических и химических мер борьбы с картофельной нематодой путем комплексного применения. (В кн. Научная конференция по защите растений 27—31 марта 1958 г. Тезисы докладов, Вильнюс, 1958, с. 32—33).

Римкуте М. Некоторые исследования картофельной нематоды и меры борьбы с ней в Литовской ССР. Работы по гельминтологии. К 80-летию акад. Скрябина. Изд. АН СССР, 1958, с. 287—292.

Расиня Б. П. Разработка эффективных методов борьбы с картофельной нематодой. Нематодные болезни растений. Сельхозгиз, 1954, с. 99—103.

Расиня Б. П. О применении плодосмена и препарата 23 для борьбы с картофельной нематодой (Heterodera rostochiensis W.). (В кн. Научная конференция по защите растений 27—31 марта 1958 г. Тезисы докладов. Вильнюс, 1958, с. 34).

Свешникова Н. М. Опыт применения препаратов дитиокарбаминовой кислоты для борьбы с нематодами — паразитами растений. Тр. Зоол. ин-та АН СССР, М.—Л., т. 9, № 2, 1951, с. 462—475.

Свешникова Н. М. К изучению картофельной нематоды — Heterodera rostochiensis W. в СССР. Тр. Зоол. ин-та АН СССР, М.—Л., т. 9, вып. 2, 1954, с. 583—591.

Свешникова Н. М. Испытание препаратов дитиокарбаминовой кислоты для борьбы с галловой и картофельной нематодами. (В кн. Органич. синтетические инсектициды и гербициды. Тр. 20-го пленума секции защиты с.-х. растений, 1952, с. 176—180).

Свешникова Н. М. Химический метод борьбы с гетеродерозами сельскохозяйственных культур и его перспективы. Тр. проблемных и тематических совещаний, вып. III. АН СССР, М.—Л., 1954, с. 155—160.

Соколова Е. М., Покровский Е. А. Новые препараты для борьбы с нематодами. Органические инсектофунгициды. НИУИФ. Госхимиздат, Москва, вып. 154, 1955, с. 110—118.

Хлебникова З. И. Химические средства против картофельной нематоды. Защита растений от вредителей и болезней, № 5, 1958, с. 43—45.

Филипьев И. Н. Нематоды вредные и полезные в сельском хозяйстве. Огиз, М.—Л., 1934.

Шилова М. Ю. Выяснение возможности обеззараживания почвы от картофельной нематоды при сочетании химических и агротехнических средств борьбы. XI планово-методич. совещание по н.-и. работе по защите растений в северо-западной зоне СССР. Тезисы докладов, 1958, с. 85.

Эглитис В. и Кактыня Д. Растительноядные нематоды Латвии. Сб. работ по нематод. с.-х. растений. Тр. проблемных и тематических совещаний, вып. III, АН СССР, 1954, с. 171—181.

Eglitis V. un Kaktina Dz. Augu nematodes un to apkarosana. Latvijas. PSK zinatnu akademijus izdevnieciba. Riga, 1953, 160 pp.

Bijloo J. D. and Petronella A. M. Boogaers. Population

decreats of Heterodera rostochiensis after DD treatment of the soil. Nema tologica, vol 1, N 1, 1956, p. 20—30.

Van den Brande Z. Aspecten van het anderzock ter bestrijding van het aardappeleystenaaltje. Parasitica, 10, N 1—5, 1954.

Van den Brande, R. H. Kips and J. D. Herde. Survey of the re sulte of four yers experimente on the cheniistr control of the potato root eelworm Nematologica, vol. I., N 2, 1956, p. 81—87.

Van den Brande J., Kips R. H., Herde J. Bestrijding van he aardappe baaltje (Heterodera rostochiensis Woll.) met Dimethyl-carbaminezuures ters. — Med. Landbouwhogeschool en Opzoenings stations van de staat t gent 21, 361 bes 369, 1956 a.

B. G. Chitwood. The golden Nematode of Potatoes. Circular N 875 Washington D. C. U. S. Depar. of agriculture, August, 1951, 1—48 p.

Ellenby C. The seasonal response of the potato-root eelworm Heterodera rostochiensis Wollenveber. Emergense of larvae throughout the year from cysts exposed to different temperature cycles. The Annals of Applied Biology, vol 43 NI, 1955, p. 1—12.

Fenwick D. W. Buried bag Technique for Testing D—D as a Soil Fu migant against the Potato-root eelworm. Nature, vol 165, N 4200, 1950, p. 694

Fenwick D. W., Peters B. G., Libbey R. P. Effects of repeated field injections of D—D mixture against potato-root eelworm. Ann. Appl Biol. vol. 40, N 1, 1953, p. 208—214.

Goodey T. Nematology Departament. Rothamsted. Exp. Sta. Rep. for 1950 1951, p. 82—89.

Grainger John. Control of the potato root eelworm. World Crops, 6 N 1, 1954, p. 17—22.

Grainger John. Progress in soil mixing for nematode control. Nema tologica, vol. I, N 1, 1956, p. 31—46.

Harrison M. B. A new approach to the evaluation of nematocides fo the control of the golden nematoden. 1957. Phytopatology 47 (9): 523.

Higley J. C. Shell D—D for eelworm control. World crops, 4, 1952 p. 103—104.

Lear, Bert. Efficacy of dichlorobutene as a soil fumigant against He terodera rostochieisis Woll. u Heterodera mariori (Corn) Goodey. 1950. Phytopa tology 40, 17.

Mai W. F. and Spears J. F. The golden Nematode in the United Sta tes. American Potato Journai, vol 34, N 12, 1954, p. 387—396.

Martin G. DD as a means of controlling Heterodera rostochiensi (Woll). Nature 160, N 4073, 1947, p. 720.

Oostenbrink M. Het Aardappelaaetje (Heterodera rostochiensis Wollen weber) een gevaarlijke parasiet vour de eenzijdige aardappet-cultuur. Wage ningen 230 pp. 11 p. (Verslagen en mededelingen Van de plantenzienundig dienst te Wageningen N 115, 1950.

Parris G. R. Thehematocidal and fungicidal Value of D-D mixture and other soil fumigants. Phytopatology, vol 35, N 10, 1945, p. 771—780.

Peters B. G. and Fenwick D. W. Field trials with DD mixture against potato-root eelworm. Ann. Applied Biol. 36, 1949, p. 364—382.

Spears J. F. Chemical Control of golden Nematode. Agr. Chem. vol 8 N 12, 1953, p. 52—54, 111, 113.

Stone Z. E. W. On the control of potato-root eelworm (Heterodera rosto chiensis Wollenw) by chlorinated phenol and p. m. — cresol in solubilized form. Ann. Appl. Biol. 44, 1956, p. 292—306.

Taylor A. L. Progress and prospects in chemical control of nematodes Agr. Chem. 7, N 11, 1952, p. 39—41, 123.

Wilski A. Prace naukowo-badaweze przeprowadzone w Instytuci Ochrony Rosli nad matwikiem ziemnia czanym (Heter. rost. Woll.) oraz obecny stan badan. Roczn, nauk rolniczych, A 71, N 2, 1955, p. 337—341.

Wilski A. Obserwacje nad biologia matwika ziemniaeczanego (Hetero dera rostochiensis wr.) oraz próby jeg zwalczania srodkami cehemicznynn Roczn. nauk rolniczych. A 73, N 2, 1956, p. 245—288.

Н. Н. КОЖЕВНИКОВА

ПАРАЗИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ШТАММОВ ФИТОФТОРЫ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В СЕЛЕКЦИИ КАРТОФЕЛЯ

Фитофтороз, вызываемый грибком Phytophthora infestans de Bary, является одной из наиболее вредоносных болезней картофеля. Это заболевание широко распространено во всех основных картофелепроизводящих районах нашей страны и вызывает большие потери урожая. Особенно велики потери в Северо-Западной зоне, где климатические условия способствуют развитию заболевания.

В системе мероприятий по борьбе с фитофторозом основное место занимает внедрение в сельскохозяйственное производство фитофтороустойчивых сортов картофеля.

В 1931 г. в Советском Союзе — впервые в мировой селекции — был выведен фитофтороустойчивый сорт 8670. К настоящему времени отечественной селекцией создан ряд сортов, имеющих характеристику устойчивых к этому заболеванию. Однако, как показала практика, все эти сорта с течением времени начинали поражаться фитофторой.

Неудачи селекционных работ по выведению фитофтороустойчивых сортов картофеля в значительной мере определяются малой изученностью паразитических свойств возбудителя.

Небольшое количество отечественных работ, посвященных изучению вирулентности фитофторы (М. В. Бордукова, 1940; Н. Б. Виноградова, 1940; Н. А. Дорохова, М. В. Бордукова и Е. Н. Ушатина, 1940) имеют достаточно большую давность и являются лишь первыми шагами в этом направлении.

В связи с этим постановка дополнительных работ по изучению паразитической активности фитофторы представляется вполне актуальной.

В своих исследованиях мы ставили задачу выявить: различаются ли штаммы фитофторы в пределах Советского Союза по своим паразитическим свойствам и каково значение этих различий в селекции картофеля на устойчивость к фитофторозу.

Поскольку формирование паразитических свойств возбудителей заболеваний зависит от экологических условий и сортового разнообразия питающих растений, наши исследования были проведены со штаммами фитофторы, выделенными с разных сортов картофеля, выращенного в различных районах Советского Союза.

В изучение было взято 14 штаммов, выделенных из больных клубней. Эти штаммы имели следующее происхождение:

Ленинградская область — 4 штамма с сортов Вале, Камераз № 1, Приекульский ранний и Кобблер.

Московская область — 2 штамма с сортов Берлихинген и Эпрон.

Сахалинская область — 1 штамм с сорта Кобблер.

Эстонская ССР — 2 штамма с сортов Иыгева Коллане и Фрюботе.

Карельская АССР — 2 штамма с сортов Имандра и Мурманский.

Белорусская ССР — 3 штамма с сортов Агрономический и Зазерский и с сеянца 9170 с/46.

Различия паразитических свойств штаммов устанавливались по реакции гибридов картофеля на заражение. Для этой цели были использованы гибриды из селекционного материала Северо-Западного научно-исследовательского института сельского хозяйства, где проводилась вся экспериментальная часть настоящей работы. Образцы для заражения были отобраны на основании предварительной оценки большого количества гибридов на устойчивость к двум различным по паразитической активности штаммам фитофторы. Кроме гибридов, каждым штаммом заражался сорт картофеля, с которого данный штамм был выделен.

Искусственное заражение проводилось в закрытом помещении при температуре 16—18° С. Инфецированию подвергались верхние, не достигшие полного развития листья. Сорванные листья помещали на влажную фильтровальную бумагу, разложенную на стеклах и спущенную концами в кюветы с водой. Сверху черешки листьев закрывали также смоченной фильтровальной бумагой. В этих условиях листья в течение 8—12 дней сохраняли тургор и зеленую окраску. Для заражения применяли суспензию, содержащую 4—6 спор в поле зрения микроскопа при увеличении в 280 раз.

Приготовленную суспензию выдерживали при температуре 12—15° С до выхода зооспор (1—2 часа). При заражении по одной капле суспензии наносили на нижнюю поверхность конечной и двух прилежащих к ней боковых долей листа, после чего листья помещали на 10 часов во влажную камеру. По каждому варианту заражали по 5 листьев, т. е. по 15 долей. Окончательные наблюдения проводили на 6-й день после заражения. Перед наблюдениями листья вторично выдерживали во влажной камере в продолжение 14 часов для образования конидиального налета.

Степень развития некротических пятен и налета определялись по следующим шкалам:

Шкала для определения степени развития пятен

0 — отсутствие поражения или развитие некротических пятен, не превышающих размеры инфекционных капель;
1 балл — некротические пятна размером до 1 см²;
2 балла — » » » » 2 см²;
3 балла — » » » » 4 см²;
4 балла — » » » более 4 см².

Шкала для определения степени развития конидиального налета

отсутствие налета —
очень слабое развитие налета —+
слабое развитие налета +
среднее ++
сильное +++

Данные по искусственному заражению гибридов приведены в табл. 1 (в ней гибриды, сходные по реакции на заражение, объединены в группы).

Как видно из приведенных данных, гибриды проявили различную реакцию на инфецирование их штаммами фитофторы. Различия в реакции сказались не только в интенсивности поражения, но и в способности гибридов дифференцировать штаммы гриба по паразитическим свойствам. Способностью дифференцировать штаммы отличались только гибриды второй группы (относительно устойчивые), тогда как гибриды первой и третьей групп (устойчивые и сильно поражаемые) такой способностью не обладали.

Приведенные в табл. 1 данные показывают, что гибриды первой и третьей групп дали при заражении всеми штаммами фитофторы одинаковую реакцию (в пределах своей группы). Так, гибриды первой группы (101 и 260) при заражении любым из штаммов возбудителя показали себя устойчивыми: ни развития некротических пятен, превышающих размеры инфекционных капель, ни образования конидиального налета ни в одном случае при заражении этих гибридов не происходило. Такая реакция на заражение показывает на устойчивость растений к инфекции. Гибриды 101 и 260 и в полевых условиях при сильном развитии фитофтороза (в 1957 и 1958 гг.) оставались совершенно свободными от заражения.

Одинаковая реакция на заражение была и у гибридов третьей группы (65, 144 и 149). Однако эти гибриды, в отличие от гибридов первой группы, проявили ко всем штаммам фитофторы сильную восприимчивость. В результате заражения на листьях этих гибридов наблюдалось развитие крупных пятен, сопровождав-

Степень развития некротических пятен и конидиального налета на листьях фторы

№№ гибридов[1]	Сорта, с которых выделены штаммы	Агрессивные штаммы											
		Камераз № 1		Вале		Приекульский ранний		Иыгева Коллане		Агрономический		Зазерский	
	заражаемые гибриды	пятна	налет	пятна	налет	пятна	налет	пятна	налет	пятна	налет	пятна	налет
	1 группа. Устойчивые гибриды —												
Пр. 260	Гренцмарк × Эпикур × S. demissum × × Глюкауф × Центифолия	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
Пр. 101	Камераз № 1 × Приекульский ранний	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
	2 группа. Относительно устойчивые												
Пс. 15	II Экологический 31 × × Камераз № 1	3	−+	2	−+	2	−+	3	++	3	−+	3	−+
Пр. 276	То же	4	+++	4	++	4	++	4	++	4	++	4	++
Ос. 4	Фитофтороустойчивый × Катадин	4	+++	4	+++	4	+++	4	++	3	++	4	++
Ос. 17	Камераз № 1 × Приекульский ранний	4	+++	4	+++	4	+++	4	+++	4	++	4	++
Ос. 32	То же	4	++	3	++	4	++	4	++	4	++	4	++
Пр. 112	Приекульский ранний × Камераз № 1	4	++	3	++	4	+++	4	++	4	+++	4	+++
Пр. 279	Камераз № 1 × Северная роза	4	++	4	++	4	++	4	++	4	++	4	++
Пр. 61	S. emisu × m Альма × × Альма × Регина × × Гренцмарк	4	+++	4	+++	4	++	4	+++	4	+++	4	++
Пр. 114	То же	4	++	4	+++	4	++	4	++	4	++	4	++
Пр. 115	Имандра × Камераз № 1	4	++	4	++	4	++	4	++	4	++	4	+++
Пр. 142	То же	4	+++	4	+++	4	++	4	++	4	++	3	++
Пр. 154	То же	3	++	4	++	3	+++	4	++	4	++	4	++
Ос. 12	Северная роза × 2Б	4	+++	4	+++	4	+++	4	+++	4	+++	4	+++
Ос. 24	БРА × Северная роза	3	++	4	+++	4	++	4	++	4	+++	4	++
Ос. 27	3795 × Приекульский ранний	4	+++	4	+++	4	++	4	+++	4	+++	4	+++
Пс. 94	4516 × II Экологический 31	4	++	4	++	4	++	4	++	4	++	4	++
	3 группа. Сильно поражаемые гибриды												
Пр. 65	II Экологический 31 × × Камераз № 1	4	++	4	++	4	++	4	++	4	++	4	++
Пр. 144	II Экологический 31 × × Белогорский	3	++	3	+++	4	++	4	+++	4	++	4	++
Пр. 149	Имандра × Камераз № 1	4	++	4	+++	4	++	4	++	4	++	4	++
												Сорта, с которых	
	Сорт, с которого выделен штамм	4	+++	4	+++	4	+++	4	+++	4	+++	4	+++

[1] По всем гибридам проставлены номера, под которыми они числились в полевом жур
Сокращенные обозначения: Пр. — предварительное сортоиспытание; Ос. — основное сор-

Таблица 1

ибридов картофеля при искусственном заражении их штаммами фито- (баллы)

Малоагрессивные штаммы															
Кобблер ленинградский		Фрюботе		Эпрон		Берлихинген		Имандра		Мурманский		Кобблер сахалинский		Сеянец 9170	
пятна	налет	пятна	налет	пятна	налет	пятна	налет	пятна	налет	пятна	налет	пятна	налет	пятна	налет
не дифференцирующие штаммы															
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
гибриды — дифференцирующие штаммы /															
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	1	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
— не дифференцирующие штаммы															
4	++	4	+	4	+	4	+	4	+	3	+	3	++	4	+
3	++	4	+	4	+++	4	++	3	++	3	++	4	++	4	+
4	+++	4	++	4	+++	4	+++	4	+++	4	+++	4	++	4	+
ыделены штаммы															
4	+++	4	+++	4	+++	4	+++	4	+++	4	+++	4	+++	4	++

тале за 1955 г., за исключением гибрида Пс. 94, номер которого дан по 1956 г.
оиспытание; Пс. — второй селекционный питомник.

шееся образованием конидиального налета. Степень развития пятен здесь достигала высших баллов — 3 и 4; развитие конидиального налета было в средней и сильной степени. В ряде случаев происходило и более слабое развитие налета, как например, при заражении гибрида 65 штаммами с сортов Фрюботе, Эпрон, Берлихинген, Имандра и Мурманский. Но это не изменяло общего характера реакции гибридов этой группы на заражение: все они поражались и, как правило, в сильной степени, взятыми в изучение штаммами фитофторы.

Таким образом, гибриды первой и третьей групп не дифференцировали штаммов фитофторы по паразитической активности: на заражение всеми штаммами они давали однородную реакцию.

Совершенно иная картина наблюдалась при заражении гибридов второй группы. Эти гибриды показали резко различную реакцию на заражение теми или иными штаммами фитофторы и четко дифференцировали их по паразитическим свойствам на агрессивные и малоагрессивные штаммы.

К агрессивным относились штаммы, выделенные с сортов Камераз № 1, Вале, Приекульский ранний, Иыгева Коллане, Агрономический и Зазерский; к малоагрессивным — штаммы с сортов Фрюботе, Эпрон, Берлихинген, Имандра, Мурманский, оба штамма с сорта Кобблер и с сеянца 9170.

Агрессивные штаммы проявили высокую вирулентность ко всем гибридам этой группы, вызывая образование больших некротических пятен и развитие обильных конидиальных спороношений. Исключением являлся гибрид 15, который был поражен значительно слабее. На листьях этого гибрида пятна были меньших размеров, а спороношения развивались очень слабо. Но такую реакцию данный гибрид проявил ко всем агрессивным штаммам паразита.

Малоагрессивные штаммы, в противоположность агрессивным, оказались в отношении гибридов второй группы совсем не вирулентными. В результате заражения этими штаммами на листьях гибридов возникали лишь небольшие некротические пятна в местах нанесения инфекционного начала; эти пятна в дальнейшем не разрастались, спороношения отсутствовали вовсе.

Поражение гибрида 94 на 1 балл штаммом с сорта Эпрон следует рассматривать как незначительный сдвиг в активности этого штамма к данному гибриду, так как и в этом случае спороношения гриба не развивались.

Следовательно, гибриды этой группы были сильно восприимчивы к агрессивным и устойчивы к малоагрессивным штаммам фитофторы.

Необходимо, однако, отметить, что и малоагрессивные штаммы в отношении сильно восприимчивых к заболеванию гибридов и сортов картофеля могут проявить большую паразитическую активность. На это показывает их способность вызывать сильное

поражение гибридов 65, 144 и 149, а также сортов картофеля, с которых были выделены штаммы.

Таким образом, реакция на заражение гибридов второй группы показала, что взятые в изучение штаммы фитофторы различаются по своей паразитической активности и что, следовательно, возбудитель фитофтороза картофеля в естественных условиях нашей страны встречается в виде неравноценных по паразитическим свойствам рас.

Полученные при заражении данные свидетельствовали и о том, что формирование паразитических свойств фитофторы не связано с той или иной зоной Советского Союза.

Так, из четырех штаммов Ленинградской области, три штамма (с сортов Камераз № 1, Вале и Приекульский ранний) являлись агрессивными, в то время, как штамм с сорта Кобблер являлся малоагрессивным. Из трех штаммов Белорусской ССР два штамма (с сортов Агрономический и Зазерский) были агрессивными штаммами, тогда как один штамм (с сеянца 9170) был штаммом малоагрессивным. То же наблюдалось и в отношении штаммов Эстонской ССР, где штамм с сорта Иыгева Коллане являлся агрессивным, а штамм с сорта Фрюботе малоагрессивным.

Следовательно, в одной и той же области и республике на разных сортах картофеля могут встречаться одновременно как агрессивные, так и малоагрессивные штаммы паразита. Больше того, различающиеся по паразитическим свойствам штаммы, могут встречаться даже в одной и той же местности. Об этом говорит выделение различных по активности штаммов из клубней Ленинградской области и Эстонской ССР, где больные клубни были взяты с близко расположенных участков. Это дает основание полагать, что распространение различных по активности штаммов связано с выращиванием тех или иных сортов картофеля.

Существование в пределах нашей страны различных по активности штаммов фитофторы имеет большое значение в селекции фитофтороустойчивых сортов картофеля. Проведенная нами оценка селекционного материала картофеля Северо-Западного научно-исследовательского института сельского хозяйства показала, что гибриды картофеля могут иметь совершенно различную характеристику на устойчивость к фитофторе в зависимости от того, к какому штамму, агрессивному или малоагрессивному, проводится оценка.

Ниже приведена табл. 2 с результатами этой оценки.

Как видно из табл. 2, активность штаммов резко сказалась на пораженности гибридов. Так, при заражении агрессивным штаммом преобладали гибриды сильно пораженные — 77,4%, слабо пораженных гибридов было 21,5%. Устойчивыми к этому штамму оказалось всего 1,1% гибридов. Совсем иное соотношение наблюдалось при заражении малоагрессивным

штаммом. В этом случае наибольшее число гибридов — 47,0% было устойчивыми; меньшее количество их было слабо и сильно пораженными — 28,2% и 24,8% соответственно.

Таблица 2

Результаты оценки селекционного материала картофеля на устойчивость к агрессивному и малоагрессивному штаммам фитофторы

Штаммы фитофторы	Общее количество гибридов	Из них:					
		устойчивых		слабо пораженных		сильно пораженных	
		количество	%	количество	%	количество	%
Агрессивный	545	6	1,1	117	21,5	422	77,4
Малоагрессивный	те же гибриды	256	47,0	154	28,2	135	24,8

Надо полагать, что при оценке селекционного материала на устойчивость к фитофторозу, при естественном заражении растений в полевых условиях, можно также получить различную характеристику поражаемости гибридов в зависимости от того, за счет какого штамма протекает заболевание в поле.

Если в естественных условиях болезнь развивается за счет малоагрессивных штаммов паразита, может создаться неправильное представление об устойчивости гибридов к заболеванию. В этом случае возможно выделение большого количества образцов, которые лишь кажутся устойчивыми. При развитии заболевания за счет более агрессивных штаммов такие образцы могут оказаться восприимчивыми.

Для повышения эффективности селекционных работ по выведению фитофтороустойчивых сортов картофеля, необходимо производить оценку исходного и гибридного материала на устойчивость не к виду фитофторы вообще, а к комплексу ее наиболее агрессивных штаммов.

В связи с этим лабораторией иммунитета была организована оценка всего селекционного материала, поступающего на станции по изучению рака картофеля, на устойчивость к агрессивным штаммам фитофторы. В результате выделены ценные по этому признаку образцы картофеля.

Учитывая различную паразитическую активность штаммов фитофторы, нами была проведена работа по выявлению поражаемости районированных в Союзе сортов картофеля различными по агрессивности штаммами. С этой целью было произведено искусственное заражение листьев и клубней 24 районированных сортов десятью штаммами паразита. В заражение вошли как восприимчивые сорта картофеля, так и сорта, считав-

шиеся устойчивыми. Кроме того, в опыт был взят сеянец 9170 селекции Белорусской станции.

Данные, полученные при заражении листьев сведены в табл. 3.

Как видно из приведенных данных, агрессивные штаммы фитофторы оказались способны поражать устойчивые сорта картофеля, вызывая на листьях этих сортов развитие больших — на 3 и 4 балла — пятен и образование налета. Однако интенсивность поражения отдельных устойчивых сортов агрессивными штаммами была не одинакова. Различия сказались в степени развития конидиального налета, который заметно варьировал по сортам. Так, на сортах 8670, Детскосельский, Петровский и Зазерский наблюдалось слабое развитие налета; на сортах же Камераз № 1, Вале и Агрономический налет был развит в средней и сильной степени. Более слабая спорогенность агрессивных штаммов паразита на сортах 8670, Детскосельский, Петровский и Зазерский показывает, что эти сорта более устойчивы к фитофторозу, чем сорта Камераз № 1, Вале и Агрономический.

Малоагрессивные штаммы листьев устойчивых сортов не поражали.

Что касается восприимчивых к фитофторозу сортов картофеля, то все они (как видно из табл. 3) были поражены как агрессивными, так и малоагрессивными штаммами фитофторы. Однако в интенсивности поражения и здесь было некоторое варьирование и, главным образом, также за счет развития конидиального налета. Так, на ранних сортах Кобблер, Приекульский ранний, Мурманский, и на среднеранних Северная роза, Грет-Скот и Курьер спороношения были обильные, независимо от того, агрессивными или малоагрессивными штаммами эти сорта заражались. На среднеранних сортах Розафолия, Эпрон, Калев, Имандра и Кореневский, а также на среднепоздних — Лорх, Пауль Вагнер, Мажестик и Берлихинген спорообразование было несколько слабее, причем более слабое спорообразование было в основном при заражении малоагрессивными штаммами. И, наконец, позднеспелый сорт Иыгева Коллане и среднеспелый сорт Центифолия были поражены слабее всех других сортов.

Необходимо особо остановить внимание на поведении штамма, выделенного с сеянца 9170. Этот штамм по реакции, которую он вызвал на листьях гибридов (см. табл. 1), должен быть отнесен к группе малоагрессивных. Малоагрессивным он проявил себя и в отношении устойчивых сортов, листья которых им не были поражены. Однако этот штамм вызвал сильное поражение листьев самого сеянца, которые являлись устойчивыми не только к малоагрессивным, но и ко всем агрессивным штаммам фитофторы. Это показывает, что штамм с сеянца 9170 по своим паразитическим свойствам отличается от всех остальных и заставляет выделить его как особую специфическую расу фитофторы.

Степень развития некротических пяген и конидиального налета заражении их агрессивными и малоагрес

Сорта, с которых выделены штаммы	Агрессивные штаммы									
	Камераз № 1		Вале		Приекуль-ранний		Иыгева Коллане		Агрономи-ческий	
Заражаемые сорта	пятна	налет	пятна	налет	пятна	налет	пятна	налет	пятна	налет
Устойчи										
Сеянец 9170 с/46	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
8670	3	+	3	+	3	+	4	—+	3	—+
Детскосельский	4	+	3	+	3	+	4	+	3	+
Петровский	4	+	3	+	3	+	3	+	4	+
Зазерский	3	+	3	+	4	+	3	+	4	+
Камераз № 1	4	+++	3	++	4	++	3	++	4	+++
Вале	4	+++	3	+++	4	++	3	+++	4	++
Агрономический	4	+++	3	++	4	+++	3	+++	4	+++
Восприи										
Иыгева Коллане	3	++	3	+	3	++	4	++	3	+
Центифолия	3	++	2	+	2	+	3	++	3	++
Лорх	4	++	3	++	3	+++	3	++	4	++
Пауль Вагнер	4	+++	3	++	3	++	3	++	3	++
Мажестик	4	+++	3	++	4	+++	3	+++	3	+++
Берлихинген	4	+++	4	+++	3	+++	4	+++	4	+++
Кореневский	4	+++	3	+++	3	+++	4	+++	4	+++
Имандра	4	+++	3	++	4	++	3	+++	4	++
Калев	4	++	3	++	4	+++	3	++	4	+++
Эпрон	4	+++	4	+++	4	+++	4	++	4	++
Розафолия	4	+++	3	+++	4	+++	3	++	4	+++
Кобблер	4	+++	4	+++	4	+++	4	+++	4	+++
Приекульский ранний	4	+++	3	+++	4	+++	4	+++	4	+++
Курьер	4	+++	3	+++	4	+++	4	+++	4	+++
Грет-Скот	4	+++	3	+++	4	+++	4	+++	4	+++
Мурманский	4	+++	3	+++	4	+++	4	+++	4	+++
Северная роза	4	+++	4	+++	4	+++	4	+++	4	+++

на листьях устойчивых и восприимчивых сортов картофеля при сивными штаммами фитофторы (баллы)

Малоагрессивные штаммы									
Эпрон		Имандра		Мурманский		Сеянец 9170		Кобблер	
пятна	налет	пятна	налет	пятна	налет	пятна	налет	пятна	налет
вые сорта									
0	—	0	—	0	—	4	++	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
чивые сорта									
3	+	3	+	3	+	3	++	3	+
3	++	2	+	3	+	2	+	2	+
4	++	3	++	3	++	3	++	3	++
4	++	3	++	3	+++	3	++	3	++
3	++	4	++	4	++	3	+++	3	++
4	++	3	++	3	++	4	+++	3	++
4	+++	3	++	4	++	3	+++	3	++
4	+++	4	++	4	++	4	++	4	++
4	++	4	++	4	++	4	++	4	++
4	+++	4	++	4	++	4	++	4	++
4	++	4	++	4	++	4	+++	4	++
4	+++	4	+++	4	+++	4	+++	4	+++
4	+++	4	+++	4	++	4	+++	4	+++
4	+++	4	+++	4	+++	4	+++	4	+++
4	+++	4	++	4	++	4	+++	4	+++
4	+++	4	+++	4	+++	4	+++	4	+++
4	+++	4	++	4	+++	4	+++	3	+++

Заражение клубней районированных сортов картофеля производилось по следующей методике. Клубни картофеля, чисто вымытые под струей водопроводной воды, нарезали ломтиками толщиной 4—5 миллиметров. Нарезанные ломтики помещали в чашки Петри, где все время поддерживали необходимую для развития гриба влажность, смачивая фильтровальную бумагу, находящуюся на крышках чашек. При заражении на ломтики иглой наносили инфекционное начало в двух точках. По каждому варианту было заражено по девяти ломтиков картофеля. После заражения и до конца опыта чашки Петри находились при температуре 16—18° С. Просмотр опыта производился на 7-й день после заражения. В тех случаях, когда развитие паразита ограничивалось лишь образованием побуревших участков, наблюдения продолжались еще в течение 10 дней.

При заражении клубней были получены результаты, аналогичные полученным при заражении листьев.

На клубнях всех восприимчивых сортов при заражении всеми штаммами фитофторы происходило развитие обильного конидиального налета. При этом налет одинаково хорошо развивался на клубнях как ранних, так и позднеспелых сортов. Даже на клубнях сорта Иыгева Коллане, листья которого проявили ко всем изучаемым штаммам относительную устойчивость, развитие налета было не менее обильно, чем на клубнях сильно поражаемых сортов.

Клубни устойчивых сортов, так же как и листья, дали резко различную реакцию на заражение агрессивными и малоагрессивными штаммами фитофторы. При заражении агрессивными штаммами на клубнях всех устойчивых сортов наблюдалось развитие мощного конидиального налета. При заражении малоагрессивными штаммами на клубнях этих сортов конидиальный налет отсутствовал и развитие инфекции выражалось лишь в образовании побуревших участков вокруг мест нанесения инфекционного начала. Исключением являлись клубни сортов Петровский и Зазерский, на которых и при заражении малоагрессивными штаммами, в ряде случаев наблюдалось развитие очагов с конидиальными спороношениями фитофторы. Но это не меняет общего характера реакции клубней устойчивых сортов на заражение, а указывает только на некоторый сдвиг в сторону восприимчивости клубней сортов Петровский и Зазерский.

Таким образом, искусственное заражение листьев и клубней устойчивых к фитофторозу сортов картофеля 8670, Детскосельский, Камераз № 1, Вале, Агрономический, Петровский и Зазерский показало, что эти сорта в действительности устойчивы только к малоагрессивным штаммам возбудителя. К агрессивным же штаммам они восприимчивы.

Существование в природных условиях Советского Союза различных по вирулентности штаммов фитофторы и поражаемость устойчивых сортов только наиболее агрессивными из них

дает возможность объяснить почему эти сорта считались устойчивыми.

Надо полагать, что оценка таких сортов на устойчивость к фитофторозу производилась в тех районах или в такие годы, когда развитие болезни шло за счет малоагрессивных рас паразита. В дальнейшем при развитии заболевания за счет агрессивных рас эти сорта проявили свою восприимчивость.

Неоднократно наблюдаемое в селекционной практике явление сильного поражения фитофторозом сортов картофеля, ранее считавшихся устойчивыми, должно в значительной степени объясняться именно тем, что представленность в природе различных по агрессивности рас паразита по годам и по районам бывает далеко не равноценна. Не исключена также возможность, что появление более агрессивных рас в районе имело место уже после выведения того или иного устойчивого сорта.

Работы по заражению сортов картофеля, считавшихся устойчивыми к фитофторозу, показали, что штаммы фитофторы можно дифференцировать по паразитическим свойствам на основании реакции листьев и клубней таких сортов на искусственное заражение. Для дифференциации штаммов могут служить листья сортов 8670, Детскосельский, Камераз № 1, Вале, Зазерский, Агрономический и Петровский и клубни тех же сортов, за исключением сортов Петровский и Зазерский. Заражая листья и клубни этих сортов, можно в короткий срок определить степень агрессивности любого штамма, независимо от того, находится ли он в виде культуры на искусственной среде или в виде налета на листьях и клубнях картофеля.

При наличии агрессивного штамма на листьях указанных сортов на 6-й день после заражения появляются крупные бурые пятна. При наличии малоагрессивного штамма пятна или вовсе не образуются или же образуются, но по своим размерам они не превышают размеров зон нанесения инфекционного начала.

На клубнях при заражении агрессивным штаммом на 7-й день после заражения развивается обильный конидиальный налет фитофторы. При заражении малоагрессивным штаммом к этому сроку появляются только побуревшие участки; конидиальные спороношения фитофторы при этом отсутствуют.

Для иллюстрации приводим фотографии листьев и клубней сорта Камераз № 1, зараженных агрессивным и малоагрессивным штаммами (фото на рис. 1 и 2).

Аналогичную картину дали и другие перечисленные сорта.

Четко выраженные различия в поражении листьев и клубней этих сортов при заражении их агрессивными и малоагрессивными штаммами дают возможность определить степень вирулентности обнаруживаемых в природе штаммов фитофторы.

Как отмечалось выше, в разных областях и республиках и даже в одной и той же местности могут одновременно находиться

Рис. 1. Листья сорта Камераз № 1, зараженные агрессивным (слева) и мал
агрессивным (справа) штаммами фитофторы.

Рис. 2. Срезы клубней сорта Камераз № 1, зараженные агрессивным (слева
и малоагрессивным (справа) штаммами фитофторы.

как агрессивные, так и малоагрессивные штаммы фитофторы. Это говорит о необходимости селекционеру и фитопатологу проводить свои работы с учетом возможности существования в условиях их зоны различных по вирулентности штаммов паразита.

Для практических целей часто бывает не так важно определить принадлежность паразита к той или иной расе; значительно больший интерес для практики может представить возможность быстрого определения степени агрессивности появившегося в природе штамма паразита.

Используя предлагаемый метод, каждый селекционер и фитопатолог может быстро установить, за счет какого штамма идет развитие заболевания в полевых условиях.

Это имеет значение как для обоснования прогноза дальнейшего развития заболевания, так и для учета эффективности полевой оценки селекционного материала на устойчивость к фитофторозу. Выявление степени агрессивности штаммов фитофторы имеет значение и при оценке селекционного материала путем искусственного заражения, которое может иметь эффект только при наличии агрессивных форм паразита.

ВЫВОДЫ

На основании изложенных экспериментальных работ по изучению паразитических свойств 14 штаммов фитофторы картофеля, выделенных из больных клубней Белорусской ССР, Эстонской ССР, Карельской АССР, Московской, Ленинградской и Сахалинской областей, можно сделать следующие выводы:

1. Возбудитель фитофтороза картофеля Phytophthora infestans de Bary в природных условиях Советского Союза представлен в виде неравноценных по паразитическим свойствам штаммов.

2. Встречающиеся в пределах Союза штаммы фитофторы по паразитическим свойствам можно подразделить на две группы: на группу агрессивных и группу малоагрессивных штаммов.

3. В разных областях и республиках и даже в одной и той же местности могут одновременно находиться агрессивные и малоагрессивные штаммы фитофторы.

4. Восприимчивые к фитофторозу сорта картофеля поражаются как агрессивными, так и малоагрессивными штаммами. Различия в поражаемости отдельных восприимчивых сортов в основном определяются не одинаковой спорогенностью паразита при развитии его на том или ином восприимчивом сорте.

5. Сорта картофеля 8670, Детскосельский, Камераз № 1, Вале, Агрономический, Петровский и Зазерский, считавшиеся устойчивыми к фитофторе, в действительности устойчивы лишь к малоагрессивным ее штаммам; агрессивными штаммами эти сорта поражаются.

6. Штаммы фитофторы можно дифференцировать по реакции на искусственное заражение листьев сортов 8670, Детскосельский,

Камераз № 1, Вале, Агрономический, Петровский и Зазерский и клубней тех же сортов, за исключением сортов Петровский и Зазерский. Четко выраженные различия в интенсивности поражения листьев и клубней указанных сортов при заражении агрессивными и малоагрессивными штаммами дают возможность быстро определить степень вирулентности обнаруживаемых в природе штаммов фитофторы.

7. Для повышения эффективности селекционных работ по выведению фитофтороустойчивых сортов картофеля, необходимо производить оценку исходного и гибридного материала на устойчивость не к виду фитофторы вообще, а к комплексу ее наиболее агрессивных штаммов или рас.

ЛИТЕРАТУРА

Бордукова М. В. Изменение вирулентности Phytophthora infestans de Bary в зависимости от условий питания. Вестник с.-х. науки. Овощеводство и картофель, в. 2, 1940.

Виноградова Н. Б. К методике селекции картофеля на фитофтороустойчивость. Вестник с.-х. науки. Овощеводство и картофель, в. 3, 1940.

Дорохова Н. А., Бордукова М. В. и Ушатина Е. Н. Сравнение вирулентности десяти образцов фитофторы (Phytophthora infestans de Bary), полученных из различных в климатическом отношении мест СССР. Тр. ин-та физиол. раст. им. К. А. Тимирязева, АН СССР, т. III, в. 1, М.—Л., 1940.

Новотельнова Н. С. Влияние температуры и влажности на прорастание конидий Phytophthora infestans (Mont.) De Bary. Защита растений, сб. 12, 1937.

Black W. A genetical basis for the classification of stranes of Phytophthora infestans. Proc. Roy. Soc. Edinburgh, v. 66, No. 1, 1952—1953.

Crosier W. Studies in the biology of Phytophthora infestans (Mont.) De Bary. Cornell. univ. agric. exp. sta., mem. 155, 1934.

Priston R., Gallegly M. E. Differential reaction of potato hosts to foreign and domestic potato physiologic races of Phytophthora infestans. Amer. Pot. J., v. 33, No. 10, 1956.

Wilson J., Gallegly M. E. The interrelationship of potato and tomato races of Phytophthora infestans. Phytopathology, v. 45, No. 9, 1955.

Wriedt G. Ein Beitrag zur Aufstellung eines über Samen vermehrbaren Testsortimentes für Phytophthora infestans (Mont.) de Bary. Z. Pflzücht., v. 34, H. 2, 1955.

А. П. ПЕТРОВА-ЗАВГОРОДНЯЯ

ДЕЙСТВИЕ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОЛЕМ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НА РАСТЕНИЕ И МИЦЕЛИЙ ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНИ

Наиболее радикальным методом борьбы с пыльной головней пшеницы Ustilago tritici (Pers) Iensen, так же как и с другими грибными заболеваниями сельскохозяйственных культур, является метод отбора и селекция сортов на устойчивость. Из активных методов борьбы наиболее эффективным является мокрое термическое прогревание семян. Но этот метод является громоздким и не находит широкого применения в сельском хозяйстве.

Обработка семян сухим нагретым воздухом не дала положительных результатов (O. Appel и E. Riehm, 1911; Atanassoff и I. Iensen, 1926; Iensen, 1926; Шитикова, 1922; Ходаковский, 1935; П. А. Пройда, 1936, 1937; Боевский, 1937, 1938; В. Л. Кретович и А. П. Щербаков, 1940; Фиалковская и Воронков, 1935; И. Ф. Василенко и А. С. Сергеев, 1952).

Испытывалось также много химикатов в водном растворе и в газообразном состоянии; однако эти исследования не дали для сельскохозяйственного производства практически ценных результатов, хотя некоторые из химикатов показали перспективность исследований в этом направлении (И. М. Поляков, 1946; 1950).

Работа по применению ультракоротких волн в сельском хозяйстве началась в 1932 г. в ВИЭСХе. Изучались вопросы уничтожения вредителей и возбудителей болезней зерна, влияние облучения на всхожесть посевного материала.

Большинство авторов работало на частотах, соответствующих метровому диапазону длин волн. Режимы облучения устанавливались и регистрировались в основном по градиенту электрического поля. Температура регистрировалась как фактор, сопутствующий облучению (М. Г. Евреинов, 1934, 1935; Ф. М. Куперман, 1935, 1936; Е. Н. Зинюк, 1935; Фролов, 1935; Б. Н. Тарусов, 1937; Г. А. Евтушенко, 1939; С. Д. Птицин, 1950).

В литературе отмечалось положительное влияние облучения на посевные качества семян; однако работы в этом направлении почти прекратились. Следовательно, все исследования по изыска-

нию более простого, доступного для сельскохозяйственной практики метода борьбы с пыльной головней пшеницы не решили поставленной задачи. Это побудило нас поставить исследования по обработке семян пшеницы электромагнитным полем высокой частоты на борьбу с мицелием пыльной головни пшеницы. Прежде всего нами были изучены вопросы влияния нагрева и обработки семян пшеницы электромагнитным полем высокой частоты на растение, а затем на возбудителя пыльной головни.

Действие электромагнитного поля высокой частоты на растение

При обработке семян электромагнитным полем высокой частоты мы встречаемся с тремя основными факторами, действующими на его посевные качества: 1) влажность семян, 2) температура нагрева, 3) продолжительность нагрева.

Еще в 1885 г. А. Ф. Баталин отметил влияние влажности семян на их прорастание. Многие авторы придают большое значение влажности зерна при сушке посевного материала (Е. А. Агафонов, 1940; В. Л. Кретович и А. П. Щербаков, 1940). В наших исследованиях для выяснения влияния влажности зерна на его посевные качества был проведен специальный опыт.

Зерно свежеубранной яровой пшеницы сорта Диамант урожая 1952 г. Научно-исследовательского института токов высокой частоты, собранное с поля 19/IX при влажности 23%, после сушки вентилированием наружным воздухом до влажности 19,5%, было разделено на три партии. Две из них были высушены: одна до влажности 15,6% путем 30-кратного нагрева (по 30 секунд) до 35° С с последующей (после каждого нагрева) кратковременной продувкой и отлежкой в течение 7—15 минут; другая партия зерна высушена до влажности 12,2% путем 40-кратного кратковременного нагрева до 35° С. При этом первые 35 циклов сушки были произведены при кратковременной продувке после нагрева и отлежки в течение 7—18 минут, а последние 5 циклов — при отлежке в вакууме с давлением 20—60 мм рт. ст. по 30 минут.

Таким образом, мы имели три партии зерна одного сорта, но с разной влажностью — 19,5, 15,6 и 12,2%, высушенных при малых температурах, не превышающих 35° С.

Каждая партия семян данной влажности была неоднократно нагрета в течение 35—113 секунд до различных температур.

В процессе нагрева исходная влажность зерна почти не изменилась. Все семена были высеяны для определения энергии прорастания и всхожести. Результаты приведены в табл. 1.

Изменение температуры семян с 50° до 65° С почти не отражается на посевных качествах семян, если их влажность при этом остается постоянной.

Одним из факторов, оказывающих влияние на посевные качества семян пшеницы, является влажность. Но из этого вывода

Таблица 1

Влияние обработки зерна пшеницы электромагнитным полем высокой частоты на его семенные качества

Варианты опыта	Время нагрева в сек.	Температура нагрева в °С	Влажность зерна 19,5%				Влажность зерна 15,6%				Влажность зерна 12,2%			
			энергия прорастания в %		всхожесть в %		энергия прорастания в %		всхожесть в %		энергия прорастания в %		всхожесть в %	
			контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
1		—	ср. 12,1	—	52,7	—	16,5	—	ср. 62,7	—	37,0	—	70,4	—
2	35	33	14,0	16,4	55,4	58,4	—	—	—	—	—	—	—	—
3	45	38	11,8	12,4	53,4	58,6	19,5	15,2	65,0	69,7	41,2	35,8	73,6	70,8
4	50	47	9,0	9,8	57,0	58,8	15,5	18,0	54,0	67,5	—	—	—	—
5	50	49	—	—	—	—	—	—	—	—	37,0	40,0	69,6	74,6
6	62	58	10,8	11,8	54,4	54,8	15,5	19,2	62,0	69,0	37,4	37,2	74,4	75,8
7	74	65	13,6	12,4	55,2	58,2	—	—	—	—	—	—	—	—
8	75	67	—	—	—	—	16,5	16,5	71,5	71,5	—	—	—	—
9	75	69	—	—	—	—	—	—	—	—	38,4	34,6	72,0	73,6
10	80	74	11,6	0	40,0	31,6	18,5	10,7	61,0	57,2	—	—	—	—
11	80	77	—	—	—	—	—	—	—	—	33,8	33,2	69,0	71,8
12	93	82	14,0	0	53,8	0,4	13,5	0,5	62,5	28,7	—	—	—	—
13	93	87	—	—	—	—	—	—	—	—	36,2	17,2	66,8	48,6
14	113	96	—	—	—	—	—	—	—	—	35,0	0	67,8	18,0

нельзя заключить, что следует отказаться от нагрева семян. Сушка семян даже в вакууме протекает тем быстрее, чем выше температура нагрева.

Испарение влаги идет за счет потери тепла, сообщенного семенам тем или иным путем. Поэтому нагрев семян до максимальной температуры, допустимой при данной влажности, всегда энергетически выгоден. В то же время проведенные нами опыты показывают, что нагрев влажных семян без отъема влаги, во-первых, дает малый эффект; во-вторых, полученный эффект не может быть закреплен, так как влажные семена нельзя сохранить без потери их посевных качеств. Поэтому практически нельзя разделять эти два фактора, содействующих повышению посевных качеств семян.

Для изучения влияния температуры и времени нагрева зерна при высокочастотной обработке его мы провели более 100 опытов на двадцати сортах семян пшеницы. Большинство из них в оптимальных режимах дало значительное увеличение энергии прорастания и всхожести семян.

Опыты по нагреву зерна различных сортов пшеницы были проведены на конвейерном устройстве с длиной волны 10 см и 3 см и средней мощности 300 ватт. Нагрев производился при различных температурах и времени нагрева. Результаты опытов частично приведены в табл. 2 и 3. Для примера в табл. 2 приводим данные посевных качеств семян озимой пшеницы сорта Передская урожая 1952 г. НИИ ТВЧ, обработки на конвейерном устройстве с импульсным генератором длиной волны 10 см. Из данных табл. 2 видим, что посевные качества зерна при его высокочастотном нагреве сначала повышаются, достигая максимума при температуре 60—70° С, а затем падают до 18,4% при температуре 94° С.

Энергия прорастания увеличивается с 23,2 контроля до 53,8%, а всхожесть — с 52 до 73,2% при оптимальной температуре 60—70° С.

Как показывает опыт, изменение времени нагрева по сравнению с изменением температуры менее резко сказывается на результатах обработки зерна. Изменение же влажности сказывается очень сильно.

Из табл. 2 и 3 видно, что для большинства сортов пшеницы оптимальной температурой оказалась температура около 60° С.

Влияние нагрева зерен на энергию прорастания и всхожесть семян было весьма разнообразно. Так, семена пшеницы Диамант урожая 1950 г. Ленинградской области повысили энергию прорастания с 15 до 34%, а всхожесть — с 29 до 50%.

Семена пшеницы Тулун 70 повысили всхожесть с 89 до 98%; сорт Гордеиформе 4 повысил энергию прорастания с 65 до 88%, а всхожесть — с 83 до 89%; яровая пшеница Диамант Смоленский увеличила энергию прорастания с 72 до 85%, а всхожесть — с 92 до 98% и т. д.

Различие полученных данных объясняется различным физиологическим состоянием семенного материала в период обработки.

Таблица 2

Влияние обработки зерна пшеницы электромагнитным полем высокой частоты на его семенные качества

Вариант-опыта	Время нагрева в сек.	Суммарное время нагрева	Температура нагрева, в °С	Влажность зерна в %		Энергия прорастания в %		Всхожесть зерна в %	
				до обработки	после обработки	контроль	опыт	контроль	опыт
						среднее		среднее	
1			+20	18,1	—	23,2	—	52,0	
2	30×5	0,5	+40	18,1	17,5	24,4	26,2	55,2	64,2
3	+ 50	1,3	+45	17,5	17,0	19,2	27,8	51,4	64,6
4	+ 38	1,9	+50	17,0	16,5	24,0	38,0	55,2	69,8
5	+ 48	2,7	+55	16,5	16,0	24,8	34,2	48,8	68,6
6	+ 45	3,5	+60	16,0	15,5	27,8	39,2	53,8	73,2
7	+ 56	4,4	+65	15,5	15,0	27,2	51,8	47,0	72,0
8	+ 74	5,6	+70	15,0	13,9	21,8	53,8	51,6	72,8
9	+100	7,3	+76	13,9	12,5	18,0	51,0	54,0	66,8
10	+100	9,0	+82	12,5	12,1	21,4	29,2	54,0	61,0
11	+125	11,0	+94	12,1	11,1	—	0	49,2	18,4

В дальнейшем мы приступили к массовой обработке семян. Обработка семян пшеницы производилась на конденсаторном генераторе метрового диапазона. Генератор, собранный на двух лампах, позволял получить на волне 5 м высокочастотную мощность порядка 20 квт. Такая мощность и при съеме не более одного процента влаги обеспечивала производительность устройства до 1000 кг зерна в час. При необходимости удаления 6—9% влаги производительность падала до 150—100 кг/час. Такая производительность позволяла за сутки высушить около тонны зерна; это удовлетворяло поставленным требованиям.

Зерно обрабатывалось при разных температурах и экспозициях. После каждого режима отбиралась средняя проба и высевалась в растильни для определения энергии прорастания и всхожести. Всего было обработано около 30 т семян для 10 хозяйств.

Из 19 партий зерна только у двух партий после обработки в неудачно подобранном режиме произошло заметное снижение энергии прорастания и всхожести. При удачно подобранных режимах у физически недоразвитого зерна энергия прорастания повышалась до 23%, всхожесть — до 17%. Все семена были воз-

№ п/п	Зерно сортов зерновых культур, взятое в опыт	Год урожая	Влажность зерна в %	Контроль	
				энергия прорастания	всхожесть в %
1	Яровая пшеница Диамант Смоленской сел. станции	1949	15	72	92
2	Память Урала Ленинградской гос. селек. станции	1950	13	74	77
3	Ветвистая Кахетинская 38579 Пушкинской репродукции	1950	17	33	50
4	Ветвистая Среднеазиатская К-34578		10,5	89	89
5	Диамант ВИР		19	15	29
6	Гордеиформе 4 К-33874 ВИР			65	83
7	Диамант К-25019 ВИР	1950		96	96
8	Тулун-70 К-35898 ВИР			89	89
9	Кубанка К-26471	1950		89	89
10	Лютесценс 62 К-22389			90	94
11	Оз. пшеница Передская Ленинградской области	1950	16,9	75	82
12	То же		14,7	—	64
13	Ячмень Житомирский			27	33
14	Овес голозерный ВИР			36	40

вращены колхозам с кондиционной влажностью 14—13%, в то время как поступали семена с высокой влажностью, доходящей до 23%.

В результате проделанной нами работы мы пришли к заключению, что сушить семенное зерно необходимо немедленно после уборки, так как каждый день хранения его в сыром, влажном состоянии приносит большие потери.

В большинстве случаев оптимальная температура нагрева равна 60° С при времени нагрева 60 секунд. Особенно мягкий температурный режим приходится давать при сушке недозревшего зерна. В таких случаях даже температура в 40° может оказаться высокой и следует начинать сушку с нагрева зерна до 35 и даже до 30° С. В конце сушки, при достижении влажности 14—13%, возможно довести нагрев зерна до 60 и даже 70° С.

Таблица 3

полем высокой частоты на его семенные качества

Температура нагрева в °С											
35		40		45		50		55		60	
Время нагрева, в сек.											
9		12		14		17		19		22	
энергия прораста-ния	всхожесть	энергия прораста-ния	всхожесть	энергия прораста-ния	всхожесть	энергия прораста-ния	всхожесть	энергия прораста-ния	всхожесть	энергия прораста-ния	всхожесть
—	—	—	—	85	98	85	95	79	94	78	92
—	—	76	79	79	79	77	84	79	78	70	74
—	—	54	58	39	50	39	51	35	48	—	—
—	—	96	100	99	100	99	100	39	100	96	96
30	51	—	—	34	50	23	41	21	31	—	—
72	83	78	85	82	86	89	88	79	89	—	—
97	98	98	98	98	98	98	100	98	98	—	—
95	95	95	95	96	98	97	97	95	96	—	—
94	94	94	94	94	94	97	97	97	97	—	—
95	96	95	97	99	98	98	98	94	97	—	—
78	82	79	82	82	85	80	88	78	84	80	84
—	—	—	68	—	68	—	68	—	67	—	—
—	—	42	47	—	—	46	49	40	46	—	—
38	42	36	39	34	39	33	40	34	38	—	—

Оптимальные условия нагрева необходимо определить опытным путем для каждой конструкции нагревающего устройства.

В нашей практике оптимальная температура для зерна кондиционной влажности, в зависимости от используемых нагревательных устройств, менялась от 47 до 70° С.

Действие обработки семян пшеницы полем высокой частоты на растение в полевых условиях

Установив основные показатели высокочастотной обработки семян пшеницы в лабораторных условиях, мы приступили к изучению влияния обработки семян в полевых условиях. Для опытов были взяты семена озимой пшеницы Скороспелка Л-1 Краснодарской селекционной станции и Передской Ленинградской области

Таблица 4

№ п/п	Зерно сортов зерновых культур, взятое в опыт	Влажность зерна в %	Оптимальная температура нагрева	Средняя полевая всхожесть в %	Средняя высота растений в см	Вес корней 10 растений (средний из 2 повт.) в г	Вес зеленой массы 10 растений (средний из 2 повт.) в г	Вес 1000 зерен в г	Натура зерна	Урожай зерна в ц/га
1	Диамант, Нарымская обл. опытная станция	14,9	К 60	79,5 80,6	59,72 51,72	1,06 1,45	54,26 47,85	35,78 35,79	735,0 736,3	22,7 24,0
2	Китченер, Камалинская сел. станция Красноярского края	14,0	К 60	67,3 68,8	39,1 41,42	0,88 0,66	24,2 25,4	38,74 38,46	747,5 748,5	18,7 19,3
3	Лютесценс 62, Московская сел. станции	13,8	К 70	88,8 90,2	48,58 56,85	0,44 0,52	56,35 58,6	30,74 32,9	748,4 750,2	18,6 20,5
4	Лютесценс 62, Челябинская сел. станция	14,5	К 70	74,7 73,7	53,0 58,37	1,19 1,12	78,3 91,4	34,76 35,4	750,1 753,5	22,6 25,5
5	Лютесценс 62, Минская сел. станция	15,2	К 70	83,8 83,2	44,8 60,48	0,47 0,49	49,85 51,7	32,84 33,72	750,15 756,45	17,0 19,8
6	Лютесценс 62, Фаленская сел. станция	14,6	К 60	78,5 81,9	50,1 50,51	0,63 0,86	44,9 54,85	32,36 33,84	729,2 739,7	27,7 32,5
7	Диамант, Фаленская сел. станция	13,6	К 60	83,7 84,6	67,11 65,44	0,98 1,45	57,38 62,3	33,0 34,0	748,4 757,38	26,2 30,4

и яровой пшеницы Ябо-Яузвец, Память Урала, Диамант Смоленской госселекстанции.

Массовая обработка семян была проведена на сорте Диамант, полученном от колхозов Ленинградской области.

Кроме этого, по согласованию с Министерством сельского хозяйства, мы произвели обработку и посев 25 партий яровых пшениц, полученных из 10 областей Советского Союза. Прибавка урожая у этих пшениц, перечисленных в табл. 4 колеблется между 1 и 5 ц/га. Наибольший урожай у этих пшениц получился при режиме обработки с нагревом до 60—70° С.

У всех пшениц, приведенных в табл. 4, давших увеличение урожая, натура зерна несколько больше контрольной. Изменение других показателей, приведенных в таблице, незначительно; развитие опытных растений немногим отличается от контрольных.

Обработка семян для деляночных посевов производилась путем однократного их пропускания через волноводный нагреватель на конвейерном устройстве с длиной волны 10—3,2 см при температурах 40, 60, 80, 100 и 120° С и времени нагрева от 60 до 330 сек. Обработка семян для массового посева производилась на конвейерном устройстве с длиной волны 5 м.

В зависимости от влажности зерна метод обработки применялся однократный или многократный. Всего было обработано и высеяно около 30 т семян. Результаты опытов частично помещены в табл. 4 и 5.

Изучение результатов обработки семян пшеницы в электромагнитном поле высокой частоты показало, что улучшение посевных качеств и полевой всхожести зерна на 40—45% наблюдается у пшениц с незаконченным послеуборочным дозреванием (всхожесть 96,5 и 87% при контроле 69 и 60%), или когда семена не были высушены с осени и имели высокую влажность. Например, густота травостоя опытных посевов была выше контрольных: в колхозе «Красный партизан» — на 57 и 47%, в колхозе «Коммунар» Всеволожского района — на 32, 17 и 12%, в колхозе «Красная Заря» Парголовского района — на 25,7%.

У пшениц же с законченным послеуборочным дозреванием полевая всхожесть увеличивалась на 1—3%. Зерно пшеницы, имевшее высокую влажность, также увеличивало полевую всхожесть на 37—21%.

Высокочастотная обработка семян яровой пшеницы с высокой влажностью и незаконченным послеуборочным дозреванием дала прибавку урожая от 4 до 7 ц/га.

Семена яровых пшениц в количестве 2400 кг, полученные из колхоза «Красный Партизан» с влажностью 18%, обработанные при температуре 40+40+47° С, увеличили урожай на 5—6 ц/га. Яровая пшеница, обработанная при длине волны 5 м и температуре 47+47+50° С + при длине волны 10 см и температуре +55° С, увеличила урожай на 7 ц/га.

Зерно яровой пшеницы, полученное от Ленинградской государ-

Результаты массовой обработки посевного зерна

№ п/п	Наименование колхозов и селекционных станций, откуда получено зерно	Сорт пшеницы	Количество в кг	Режим. Длина волны генератора. Температура °С
1	К-з «Красный партизан» Всеволожского р-на	Диамант	2400	Контроль 5 м : 47+47+50 10 см+55
2	То же	Диамант	200	Контроль 5 м : 40+40+47
3	К-з «Пахарь» Павловского р-на	Диамант	3500	Контроль 5 м : 38+43 10 см+52
4	К-з «Коммунар» Всеволожского р-на	Диамант	1000	Контроль 5 м : 42+44 10 см+55+59
5	К-з «Красная заря» Всеволожского р-на	Диамант	1800	Контроль 5 м : 35+40 10 см+45+47
6	Селекционная станция «Суйда»	Тулун 70	32	Контроль 10 см 40
7	То же		34	Контроль 10 см 60
8	» »	Диамант	500	Контроль 10 см 55+60+60
9	Ленинградская обл. сельскохоз. станция («Белогорка»)	Диамант	740	Контроль 10 см 55+60+60
10	То же		120	Контроль 10 см 50+55+60

ственной селекционной станции, подвергавшееся осенней сушке, дало урожай, равный контролю.

Вообще физиологически дозревшее зерно пшеницы с кондиционной влажностью в большинстве случаев после обработки урожая не увеличивает [1].

Действие обработки семян пшеницы электромагнитным полем высокой частоты на мицелий пыльной головни

В северных условиях зерно убирается физиологически недозрелым, и при комбайновой обработке оно должно немедленно

[1] Данные работы использованы НИИ ТВЧ для конструкции зерновой сушилки.

Таблица 5

яровой пшеницы электромагнитным полем высокой частоты

обработки / Время нагрева	Влажность зерна в %	Энергия прорастания	Всхожесть в %	Густота травостоя	Урожай в ц/га
К	17,5	49	84	181	13,3
20+21+22+35	13,0	53	92	286	от 12 до 31,5
К	18,0	42	84	157	12
18+18+21	14,8	60	90	265	17,2
	19,5	28	84	320	7,6
30+35	15,0	36	85	325	8,0
+35	17,1	45	85	178	22
18+19	13,8	45	84	200	25
+57+61	21,0	18	28	227	16
18+18+					
+21+21	14,0	10	40	285	16
	16,0	88,4	94,6	—	—
40	14,5	90,6	96,0	467	22,4
	16,0	90,2	93,4	560	22,8
50	14,5	90,6	96,4	545	23,1
	15,0	92,0	93,0	—	24,8
45+50+50	13,5	92,0	93,0	—	24,4
	16,3	85	93,0	695	20,5
45+50+50	13,0	89	93,0	760	20,8
	16,3	85	93,0	—	14,87
40+45+50	13,9	92	96,0	—	14,87

подвергаться сушке. Между тем, мицелий пыльной головни пшеницы переходит в покоящееся состояние только после прохождения фазы полной спелости зерна пшеницы. Это побудило нас испытать обработку семян пшеницы электромагнитным полем высокой частоты (в северных районах) как прием, действующий на мицелий пыльной головни. В результате этого воздействия растение может освободиться от поражения пыльной головней.

В процессе проведения исследований нами изучались следующие вопросы: действие высокочастотного нагрева на мицелий пыльной головни пшеницы в зависимости от режимов обработки, температуры и времени нагрева, влажности и физиологического состояния зерна. Работа проводилась в лабораторных и полевых условиях.

Из результатов ряда лабораторных опытов выяснилось, что действие электромагнитного поля высокой частоты на семена пшеницы кондиционной влажности не убивает мицелий пыльной головни, находящийся в покоящемся состоянии, даже при температуре 120° С и времени нагрева 3600 секунд; однако мицелий отстает в развитии по сравнению с контролем. Если же обработке подвергается увлажненное зерно, в котором мицелий пыльной головни выведен из покоящегося состояния, то при оптимальных режимах для развития растений мицелий гриба травмируется и в дальнейшем прекращает свое развитие. Следовательно, высокочастотный нагрев семян пшеницы, зараженной пыльной головней, снижает пораженность растений пшеницы пыльной головней в зависимости от физиологического состояния зерна.

Обработка семян пшеницы в период восковой спелости при температуре нагрева 60° С и времени нагрева 300 секунд убивает мицелий пыльной головни, в то время как в период полной спелости и до конца послеуборочного дозревания обработка семян только угнетает мицелий пыльной головни, и он не развивается полностью.

Когда же зерно достигает полной физиологической спелости и имеет кондиционную влажность, то обработка зерна электромагнитным полем вызывает более медленное развитие гриба только при температуре нагрева 120° С в течение 3600 секунд.

Ряд опытов по обработке семян пшеницы электромагнитным полем высокой частоты мы провели также в полевых условиях. Опыты проводились с яровой пшеницей Ябо-Яузвец с незаконченным послеуборочным дозреванием и Лютесценс 62 Молдавской селекстанции, Диамант Нарымской селекстанции с законченным послеуборочным дозреванием и кондиционной влажностью. За рабочие температуры в этих опытах принимались 40—60—80—100—120° С при экспозициях 5—10 минут.

Результаты опытов с пшеницей Ябо-Яузвец показали, что растения из семян, обработанных электромагнитным полем высокой частоты при температурах 40—60° С, развивались лучше и обгоняли контрольные растения, именно у них всходы появились раньше на три дня, кущение — на 5 дней, выход в трубку, цветение и созревание — на 7 дней раньше контрольных. Урожай растений от обработанных семян был выше контрольных.

Обработка семян пшеницы сорта Ябо-Яузвец электромагнитным полем высокой частоты на волне 3,2 и 10 см до температуры 40—60—80—100—120° С в течение 5—10 минут полностью устранила поражение пшеницы пыльной головней при пораженности растений в контроле на 4%. Посевы же пшениц, произведенные обработанными семенами, но с законченным послеуборочным дозреванием, были поражены пыльной головней.

ВЫВОДЫ

1. Высокочастотный нагрев благодаря специфическому характеру равномерного сквозного нагрева является наилучшим.

2. Обработка семян пшеницы электромагнитным полем высокой частоты обладает тепловым воздействием.

3. Основными факторами при высокочастотной обработке, влияющими на посевные качества зерна, являются: 1) температура нагрева, 2) время воздействия тепла, 3) степень влажности зерна.

4. Высокочастотный нагрев зерна пшеницы повышает его посевные качества, улучшает развитие растений и повышает урожай в тех случаях, когда обрабатываемое зерно пшеницы имеет незаконченное послеуборочное дозревание или обладает высокой влажностью.

5. Обработку зерна необходимо проводить немедленно после уборки урожая.

6. Оптимальная температура при высокочастотной обработке для зерна кондиционной влажности в зависимости от аппаратуры была от 47 до 70° С.

7. Обработка семян пшеницы, зараженной пыльной головней, электромагнитным полем высокой частоты вызывает повреждение мицелия, а не гибель его.

8. Обработка семян пшеницы с незаконченным послеуборочным дозреванием ускоряет развитие растений и угнетает мицелий Ustilago trilici (Pers), особенно в первый период роста, и тем самым парализует вредное влияние пыльной головни.

9. Обработка семян пшеницы электромагнитным полем высокой частоты для северных районов является эффективным мероприятием.

10. Обработка электромагнитным полем высокой частоты семян пшеницы с кондиционной влажностью и законченным физиологическим созреванием неэффективна в борьбе с пыльной головней.

ЛИТЕРАТУРА

Агарков В. А. Заблаговременное прогревание семян против головни. Селекция и семеноводство, № 2, 1947.

Агарков В. А. Термическая сушка прогретых семян. Советская агрономия, № 2, 1948.

Агафонов Е. А. Влияние искусственной сушки на семенные качества пшеницы. Советская агрономия, № 8—9, 1940.

Баталин А. Ф. О влиянии влажности семян на их прорастание. Тр. С.-Петербургского общества естествоиспытателей, т. 16, вып. 2, 1888.

Бубенцов С. Т. Методика выделения головневого гриба из зараженных семян пшеницы. Защита растений, № 12, 1937.

Василенко И. Ф. и Сергеев А. С. Поточный метод очистки и сушки свежеубранного семенного зерна. Селекция и семеноводство, № 7, 1952.

Евреинов М. Г. Электричество как фактор органических процессов. Электрификация с.-х., № 5, 1934.

Евреинов М. Г. Действие УКВ на насекомых и семена. Электрификация с.-х., № 1, 1935.

Евтушенко Г. А. Влияние электромагнитных токов высокой частот на рост и развитие растений. Советская ботаника, № 1, 1939.

Зинюк Е. Н. Влияние УКВ на повышение всхожести и ускорение рос растания туговсхожих семян. Электрификация с.-х., № 1, 1935.

Кретович В. Л. и Щербаков А. П. Термическая сушка как мето сохранения качества зерна. (Работы Ин-та биохимии и физиологии растени АН СССР). Ж. Советская агрономия, № 7, 1940.

Метлицкий Л. В. и Соболева В. П. Изучение летального действи электрического поля высокой частоты на культуры гриба. Защита растени № 10, 1936.

Масленников М. М. Замечательный опыт днепропетровцев широк распространить по Советскому Союзу. Электрификация с.-х., № 2, 1937.

Никитин Н. Л. Электрические токи ультравысокой частоты в сельско х-ве. Бюллетень ВАСХНИЛ, № 4, 1937.

Применение ультракоротких волн в сельском хозяйстве. Электрифика ция с.-х., № 1, 1935 (к итогам 1-го Всесоюзного совещания).

Поляков И. М. Химический метод борьбы с пыльной головней пше ницы. Доклады ВАСХНИЛ, М., № 7—8, 1946.

Поляков И. М. Химический метод борьбы с пыльной головней пше ницы при помощи родана. Доклады ВАСХНИЛ, № 9, М., 1950.

Поляков И. М. Препарат родан в борьбе с внутренней инфекцией се мян (В кн. Органические синтетические инсектициды и гербициды; 20-й пле нум секц. защ. раст.), М., 1952.

Птицин С. Д. Допустимые нагревы зерна пшеницы. Доклад ВАСХНИЛ, 1950, с. 4.

Пройда П. А. Сухая термическая обработка семян яровой пшениц против пыльной головни в северных условиях. (В кн. Итоги научно-исследо вательской работы ВИЗР за 1936 г., ч. 1), 1937.

Тарутин П. П., Дубровин Е. А., Сафронов Н. А., Сосе дов Н. И. и Шарайко Е. А. Применение ультракоротких волн для дезин секции и термического воздействия на пшеницу. Госторгиздат, Москва, 193

Суворов С. С. Диэлектрический нагрев. Сообщения и рефераты ВНИИЗ и продуктов переработки. Минзаготовок СССР, 1949.

Тарусов Б. Н. О действии на семена электрических полей ультравысо кой частоты. Электрификация с.-х., № 2, 1937.

Ультракороткие волны в сельском хозяйстве. Материалы совещания п УКВ 25—26/XI 1934 г., под редакцией М. Г. Евреинова. Изд. ВАСХНИЛ, се рия 15. Механизация и электрификация сельского хозяйства, вып. 3. Ряд ста тей по вопросу действия УКВ на семенной материал, 1935.

Ультракороткие волны и их применение в сельском хозяйстве Днепро петровщины. Под редакцией Дашевского А. М. и др. Днепропетровск, изд Облплана. Ряд статей по вопросу облучения зерна пшеницы ультракороткими волнами, 1935.

Шарайко Е. А. Некоторые вопросы действия УКВ на семена пшениц Электрификация с.-х., № 5/6, 1935.

Appel O. Theoria und Praxis der Bekämpfung von Ustilago tritici u Ustilago hordei, Ber, d. Deutsch. Bot Ges 27 (10), 1909.

Appel O. u. Riehm E. Untersuchungen über die Brandkrankheiten de Getreides. Mitteil. a. d Kais, Biol. Anst. f. Land. u. Forstwirt, 12, 1912.

Appel O. u. Riehm E. Die Bekämfung des Flugbrandes von Weizen u Gerste. Arb. a. d. Kais, Biol. Anst. f. Land. u. Forstwirt., 8 (3), 1911.

Brefeld O. u. Falk R. Die Blüteninfektion bei den Brandpilzen. Unter suchungen aus dem Gesamtgebiete der Mycologie, 13, 1905.

Jensen J. Nye undersogelser of Forsog over Kornsorternes, Brand Meddel. till. Deltag, Itaellesinjabet of Unders, Markfro i Foraaret 1887, Mark frokont, 15 de Aarsberet, Kopenhagen, 1888.

Lang W. Die Blüteninfektion beim Weizenflugbrand. Centralbl. f. Bact 11, 25, 1910.

Sorauer P. Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 3, 1932.

П. В. МИРОНЕНКО

ФУЗАРИОЗНОЕ УВЯДАНИЕ РИСА В РАЙОНАХ ПРИКАСПИЯ

Культура риса в районах Прикаспия в последние годы сокра-илась из-за низких урожаев. Причиной этого является недоста-очная агротехника и развитие болезней, в частности — фузариоз-ого увядания. Так, фузариозное поражение всходов риса приво-ит к сильному изреживанию посевов, а поражение в фазе куще-ия сопровождается отставанием в росте и слабым образованием ополнительных стеблей.

Увяданию чаще подвержен рис поздних сроков посева. Так, в колхозе им. Ленина, Карантайского р-на Дагестанской АССР в 1953 г. увядание риса позднего срока посева (25/VI—5/VII) до-тигало 85% и более.

При анализах пораженных растений нами были выделены воз-удители фузариозного увядания риса. Среди них чаще встреча-ись Fusarium oxysporum Schlecht., Fus. heterosporum Nees., Fus. graminearum Schw.

Патогенность этих видов фузариума для риса установлена скусственным заражением растений.

Источниками фузариозной инфекции риса являются семена и астительные остатки в почве.

Семена риса, полученные из колхозов Прикаспия, подверга-ись фитопатологическому анализу. При этом выяснилось, что по-ажение семян риса видами фузариума колебалось от 10 до 40%.

Фузариозная инфекция может находиться на поверхности се-ян, под чешуйками и внутри семян риса. Пораженные семена еряют всхожесть или дают ослабленные проростки, которые не ыходят на поверхность почвы. Это приводит к изреживанию сходов.

Полевая всхожесть пораженных семян риса снижается в —3 раза.

Вторым источником фузариозной инфекции риса являются растительные остатки в почве. После обмолота риса инфекция сохраняется в соломе, которая часто используется для ремонта валиков на чеках. Поэтому в почве из года в год инфекция может накапливаться.

Орошаемая вода способствует распространению фузариозной инфекции по рисовым плантациям.

Массовое развитие фузариозного увядания риса в зоне Прикаспия обусловлено в основном низкой агротехникой ведения культуры, которая не способствует повышению сопротивляемости растений к поражению.

В условиях Прикаспия сильное засоление почв понижает устойчивость растений риса к увязанию. Это наблюдается при наличии сернокислого и хлористого натрия в почве в концентрациях 0,5%.

Характерно, что эти соли не оказывают отрицательного действия на виды фузариумов, а, наоборот, стимулируют их развитие. Названные выше возбудители фузариозного увядания риса способны развиваться при очень высоких концентрациях солей в почве. Например, при концентрации сернокислого и хлористого натрия в 2% эти грибы дают обильное спороношение.

Несвоевременный сброс воды с поля или слабая проточность ее в чеках способствует увеличению засоления верхних слоев почвы. Это приводит к понижению сопротивляемости растений риса к фузариозному заболеванию.

Неровная поверхность почвы на чеках или глубокое затопление посева приводит к ухудшению обеспеченности растений риса кислородом, что также отрицательно сказывается на развитии растений и, как выяснилось, усиливает заболевания. Развитие последних может идти даже в условиях отсутствия кислорода в среде.

Фузариумы хорошо растут и в анаэробных условиях. После же перевода их из анаэробных условий в аэробные, наблюдается особенная их активизация: происходит интенсивное развитие мицелия и массовое спороношение.

Воздушная грибница нормально растет на поверхности воды, под водой и дает при этом спороношение.

Виды фузариумов хорошо растут и развиваются в почве при влажности 20—100% от полной влагоемкости.

Эти наблюдения показывают, что фузариумы приспособились к развитию в условиях переменного затопления и освобождения почвы от воды при орошении.

Развитие видов фузариума приспособлено к различным температурам.

Выделенные нами виды сохраняют жизнеспособность при высоких температурах 31—46°, какие часто наблюдаются в условиях Прикаспия.

Как выяснено, фузариумы способны развиваться и давать спороношение при кислотности почвы от pH 4 до 9,18, хотя грибница всех отмеченных видов лучше развивается при слабокислой и нейтральной реакции, а спороношение бывает обильнее при слабощелочной среде, особенно у Fus. heterosporum.

Недостаток питания в почве ослабляет растения и способствует сильному поражению риса фузариозом.

В почвах, хорошо удобренных минеральными солями, поражаемости риса фузариозом почти не наблюдается. В нашей работе очень высокий эффект дало применение силикатных бактерий, с использованием которых происходит резкое улучшение питательных свойств почвы.

Агрохимическими анализами в течение 3 лет было выявлено, что содержание после применения силикатных бактерий азота, калия и фосфора в почве было значительно выше, чем на контрольных участках.

Результаты анализов почвы на содержание в ней усвояемого K, N и P по вариантам опытов приведены в табл. 1, 2 и 3.

Таблица 1

Содержание усвояемого калия в почве по фазам вегетации риса

(по Пейве, в миллиграммах на 100 г воздушно-сухой почвы)

Виды и формы внесенных удобрений	1953 г.			1954 г.			1955 г.		
	Всходы	Метелкование	Спелость	Всходы	Метелкование	Спелость	Всходы	Метелкование	Спелость
Силикатные бактерии	18,3	18,3	17,5	18,7	23,0	21,5	15,7	20,0	18,5
Минеральные удобрения (N54, P54, K90)	—	—	—	15,7	14,2	13,6	14,0	15,0	14,2
Силикатные бактерии и минеральные удобрения (N54, P54, K90)	—	—	—	23,5	60,0	24,0	21,0	41,0	38,0
Контроль (без удобрений)	11,0	10,5	—	8	7,1	6,8	8,2	7,3	7,0

Таблица 2

Содержание усвояемого азота в почве по фазам вегетации риса

(по Тюрину, в миллиграммах на 100 г воздушно-сухой почвы)

Виды и формы внесенных удобрений	1953 г.			1954 г.			1955 г.		
	Всходы	Метелкование	Спелость	Всходы	Метелкование	Спелость	Всходы	Метелкование	Спелость
Силикатные бактерии	7,3	7,1	6,4	5,7	5,6	5,8	5,7	5,9	5,5
Минеральные удобрения (N54, P54, K90)	—	—	—	6,0	6,4	5,8	2,9	2,9	2,6
Силикатные бактерии и минеральные удобрения (N54, P54, K90)	—	—	—	6,2	6,8	5,5	6,6	6,9	6,6
Контроль (без удобрений)	5,4	5,2	5,7	5,2	5,7	5,4	3,8	2,7	2,5

Таблица 3

Содержание усвояемого фосфора в почве по фазам вегетации риса

(по Кирсанову, в миллиграммах на 100 г воздушно-сухой почвы)

Виды и формы внесенных удобрений	1953 г.			1954 г.			1955 г.		
	Всходы	Метелкование	Спелость	Всходы	Метелкование	Спелость	Всходы	Метелкование	Спелость
Силикатные бактерии	6	6	6	8,0	8,7	8,0	10,0	9,8	8,7
Минеральные удобрения (N54, P54, K90)	—	—	—	6,9	5,7	3,7	6,8	6,8	6,2
Силикатные бактерии и минеральные удобрения (N54, P54, K90)	—	—	—	8,1	7,5	5,6	13,7	12,2	10,0
Контроль (без удобрений)	2	2	2	3,7	3,7	1,9	3,1	1,2	1,2

Обогащение почвы элементами зольного питания под влиянием силикатных бактерий способствовало лучшему развитию растений и повышению устойчивости к поражению фузариозом.

Применение названных выше форм удобрений было испытано ами на производственных посевах в 1953 г. в колхозе им. Ленина. араногайского р-на, на площади 30 га и в 1954—1955 гг. в кол-зе им. Фрунзе на площади 10 га.

Результаты этих испытаний приведены в табл. 4.

Таблица 4

Влияние силикатных бактерий и других удобрений на подавление фузариозного увядания риса

Виды и формы внесенных удобрений при культуре риса	Фузариозное увядание растений риса в %		
	1953 г.	1954 г.	1955 г.
иликатные бактерии	4,5	0,12	0,07
инеральные удобрения (N54, P54, K90)	1	0	0
иликатные бактерии и минеральные удобрения (N54, P54, K90)	0	0	0
онтроль (без удобрений)	12,0	5,3	11,7

Как видим, применение силикатных бактерий приводит к заметному снижению поражаемости риса фузариозом. После внесения силикатных бактерий улучшилось развитие растений. Это сказалось на повышении урожая (табл. 5).

Таблица 5

рименение силикатных бактерий и урожай риса в производственных опытах

(Колхозы им. Ленина и им. Фрунзе Караногайского р-на Даг. АССР)

Виды и формы внесенных удобрений	Урожай зерна в ц/га		
	1953 г.	1954 г.	1955 г.
Силикатные бактерии	32,3	24,4	29,0
инеральные удобрения (N54, P54, K90)	—	23,6	27,0
Силикатные бактерии и минеральные удобрения (N54, P54, K90)	33,34	26,5	31,6
Контроль (без удобрений)	31,10	21,4	25,0

Мы наблюдали, что повышение урожая риса было связано с увеличением продуктивных стеблей и увеличением абсолютного веса зерна.

В комплексе мероприятий по борьбе с фузариозным увяданием риса необходимо культивировать устойчивые сорта. Наши

исследования показали, что из районированных и перспективны в зоне Прикаспия сортов риса менее поражаются фузариозом Врос 213, Дубовской 129 и Краснодарский 3352. Эти сорта, по данным Каргалинского рисового сортоиспытательного участка являются и более урожайными.

Сильно пораженным является сорт Кендзо. Низкую урожайность его несомненно можно поставить в связи с сильной пораженностью фузариозом.

Результаты наших опытов по протравливанию семян риса роданом показали, что этот протравитель уничтожает наружную и внутреннюю инфекцию фузариума. Для обеззараживания семян мы расходовали 500 г 23%-ного родана в 100 л воды на тонну семян. Протравливание семян производили после предварительной замочки их в течение 10 минут и 24 часов томления и периодического перелопачивания.

Применение рекомендуемого нами комплекса мероприятий несомненно будет способствовать ликвидации фузариозного увядания риса, а также повышению урожая этой культуры.

Р. И. МИХЕЕВА

МЕРЫ БОРЬБЫ С АСКОХИТОЗОМ ГОРОХА

Нами было установлено (Р. И. Михеева, 1956), что возбудителями аскохитоза — вредоносной и широко распространенной болезни гороха в Латвии являются Ascochyta pisi Lib. и Ascochyta pinodes Jones. В течение 1953—1956 гг. мы изучали различные агротехнические и химические мероприятия, направленные на предупреждение заболевания гороха аскохитозом. На основе изучения был разработан комплекс мероприятий по борьбе с этим заболеванием.

Влияние сроков посева на заболеваемость гороха аскохитозом

Мы проводили опытные посевы гороха в следующие сроки: в 1953 г. — 28 апреля, 12 и 26 мая; в 1954 г. — 8, 15 и 24 мая и в 1955 г. — 19, 26 мая и 2 июня. Наблюдениями установлено, что аскохитоз появляется одновременно, независимо от срока посева, во второй половине июля.

Таблица 1

Влияние сроков посева гороха на развитие аскохитоза и урожай зерна

(средние данные за 3 года)

Срок посева	% развития болезни		Средний урожай зерна		Вес 1000 зерен в г
	A. pinodes на листьях	A. pisi на бобах	в ц/га	в %	
1-й	43,7	33,8	14,1	100,0	154,1
2-й	54,4	40,9	11,7	82,9	152,9
3-й	69,1	60,8	6,8	48,2	146,3

Наиболее вредоносным заболевание явилось, однако, для растений наиболее позднего срока посева. У растений первого срока посева, ко времени появления аскохитоза, бобы имели полне развитые зерна. Растения как бы ушли от заболе-

вания, и оно уже не могло значительно сказаться на урожае зерна. На растениях третьего срока посева большинство бобов находилось в фазе зеленой лопатки или в начале своего образования после опадения лепестков цветка. Появление аскохитоза в этот момент привело к более сильному поражению молодых бобов. В результате этого зерна развились более мелкие и в меньшем количестве, или же вовсе не развились, а завязавшиеся бобы засыхали. Результатом явилось снижение урожая зерна, сравнительно с урожаем раннего срока, на 50% и более (табл. 1).

Влияние удобрений на болезневыносливость растений и урожай зерна

Растениям были даны подкормки минеральными удобрениями в различных комбинациях на контрольном фоне (без внесения в почву основного удобрения) и на фоне полного удобрения (перед посевом под культивацию были внесены удобрения из расчета: аммиачной селитры 1,5 ц/га, суперфосфата 2 ц/га и калийной соли 2,5 ц/га).

Во всех вариантах опыта аскохитоз появился почти одновременно. Лишь в вариантах с основным удобрением появление задержалось на 3 дня. Дальнейшее развитие A. pinodes на листьях и A. pisi на бобах по вариантам мало различалось.

В наших опытах как обычные, так и внекорневые подкормки не оказали заметного влияния на степень поражения аскохитозом. Однако применение их повысило болезневыносливость растений, в результате чего наблюдался прирост урожая. Наибольший прирост его получен при подкормке полным минеральным удобрением (на 30,1%) и фосфорнокалийной подкормке (на 26,9%); прирост урожая зерна получен также при применении двукратных фосфорнокалийных и калийных подкормок на контрольном фоне (соответственно на 25,4 и 26,4%).

Соблюдение севооборота и уничтожение растительных остатков

По литературным данным, возбудители аскохитоза гороха способны перезимовать в семенах и растительных остатках до их разложения (Л. Л. Стаббс, 1942; Л. С. Керлинг, 1949; В. Т. Шредер, 1953). Для выяснения возможности сохранения жизнеспособности спор A. pisi и A. pinodes на растительных остатках нами, в течение 3 зимних периодов, были проведены опыты по следующим вариантам: 1) зимовка пораженных растительных остатков под воздействием влажности и низких температур, 2) зимовка под воздействием низких температур без воздействия влажности и 3) зимовка в почве на глубине 5 и 10 см.

Опыты показали, что 70—85% перезимовавших пикноспор были способны прорастать в капле воды весной, и все растения, инокулированные пикноспорами, оказались зараженными. Следо-

ательно, пикноспоры обоих видов Ascochyta способны зимовать а растительных остатках в почве и на ее поверхности.

A. pinodes имеет, кроме того, сумчатую стадию развития Mysphaerella pinodes (Berk. et Blox) Stone. Перитеции также могут имовать на растительных остатках, и аскоспоры способны зарать весной растения гороха.

Из сказанного вытекает необходимость строгого проведения санитарно-гигиенических мероприятий, и в частности, сбора и уничтожения растительных остатков или глубокой их запашки на олях, идущих под пар. Кроме того, следует строго соблюдать евооборот с возвращением гороха на прежнее место не ранее, как ерез 4—5 лет.

Химическое обеззараживание семян гороха против аскохитоза

Ряд авторов (Л. К. Джонс, 1931; В. Нолль, 1940; П. И. Коткова, 1950; С. И. Борисенко, 1950) указывает, что химическим беззараживанием можно в той или иной степени повысить всхоесть семян и снизить заболевание всходов гороха. Н. М. Красноеков и Н. А. Ряховский (1940) рекомендуют термическую дезинекцию семян. По мнению авторов (Л. Л. Стаббс, 1942; . Т. Шредер, 1953; Е. К. Бурыхина, 1953), химическое и термическое обеззараживание семян не решает полностью проблемы орьбы с аскохитозом гороха.

Поскольку заразное начало аскохитоза гороха сохраняется, авным образом, в посевном материале и с ним распространяется, при изучении этой болезни основное внимание мы уделяли особам обеззараживания семян. Краткие сведения о соответствующих опытах мы уже сообщали (Р. И. Михеева, 1956). Считаем необходимым привести некоторые подробности этих опытов.

Нами испытывались гранозан (5 г/кг), гранозан+гексахлоран 2 г/кг), 50% тетраметилтиурамдисульфид (8 г/кг), меркуран 2 г/кг), 0,5%-ный раствор родана и 0,5%-ный раствор родана с обавлением минеральных удобрений (3% аммиачной селитры, % калийной соли и 8% суперфосфата).

Протравливание гранозаном и тетраметилтиурамдисульфидом ТМТД) проводилось в различные сроки: от протравливания в ень посева до протравливания за 6 месяцев до посева, меркураом — за 2 дня до посева и роданом — непосредственно перед посевом. Работа проводилась в лабораторных и полевых условиях.

Семена подразделялись нами на слабо, средне и сильно пораженные. При прорастании слабо пораженных семян могут развиться здоровые растения. Средне пораженные семена, как правило, дают больные проростки, которые в полевых условиях часто гибнут, не достигнув поверхности почвы. Сильно пораженные семена полностью теряют всхожесть. Больные семена, неза-

висимо от степени поражения, попав во влажную почву, покры ваются мицелием возбудителей аскохитоза, с пикнидами и пикно спорами, и являются, таким образом, источником заразного на чала в посевах гороха.

Нами установлено, что при протравливании слабо пораженны семена полностью обеззараживаются и дают здоровые растения Всхожесть средне пораженных семян значительно повышается обеззараженные семена дают здоровые, нормально развиваю щиеся ростки. Сильно пораженные семена, хотя и не прорастают но также обеззараживаются и перестают быть источником ин фекции.

В лабораторных опытах мы оперировали с материалом, содер жащим сравнительно невысокий процент слабо и средне поражен ных аскохитозом семян.

При протравливании таких семян ТМТД и гранозаном не позднее чем за 10 дней до посева с последующим томлением под брезентом повышается всхожесть и резко снижается процент по раженных аскохитозом семян: A. pisi с 24,2% до 0,3—0,7% A. pinodes — с 18,3% до 0,5—0,7%, причем в протравленных ва риантах нет непроросших семян. Протравливание теми же препа ратами в день посева и за 2 дня до посева не дало почти ника кого эффекта и лишь освободило семена от поверхностной инфек ции плесневых грибов.

В полевых опытах мы работали с семенным материалом, со держащим около 75% в различной степени пораженных семян При заблаговременном протравливании таких семян ТМТД и гра нозаном полевая всхожесть повысилась в 2 и более раза; заболе вание появилось на 8—10 дней позже, чем на контрольных де лянках. Прирост урожая составляет 26,5—38,2%.

Неплохие результаты в полевых опытах показало протравли вание меркураном, хотя по данным лабораторных исследований меркуран по своей эффективности значительно уступает ТМТД и гранозану. То же надо сказать и о родане.

Нами отмечено некоторое стимулирующее действие препарата ТМТД: растения были значительно выше и сильнее контрольных, количество бобов у них завязалось почти в 2 раза больше и семена в них были значительно крупнее, чем на контрольных растениях.

Таким образом, химическое обеззараживание семян высоко эффективно против аскохитоза гороха, особенно при заблаговре менном протравливании препаратом ТМТД.

Отрицательные результаты протравливания гранозаном, по лученные Е. К. Бурыхиной (1953), обязаны, вероятно, не совсем удачно выбранным срокам протравливания.

Как уже ранее нами сообщалось (Р. И. Михеева, 1956), мы ставили также опыты по влиянию сроков обмолота семян гороха на их поражение аскохитозом. Опыты установили, что запазды вание с обмолотом гороха ведет к повышению процента поражен ных аскохитозом семян. Следовательно, своевременной уборкой

ороха с поля и быстрым его обмолотом, можно достичь снижения ораженности семян. Это особенно следует учитывать при семеводстве гороха.

Применение комплекса мероприятий в борьбе с аскохитозом гороха

В борьбе с каждым заболеванием растений имеет значение роведение не отдельно взятых, изолированных друг от друга мероприятий, а их совокупность. Нами испытывался следующий комлекс мероприятий: 1) ранний посев протравленными семенами;) внесение основного полного минерального удобрения (аммиачой селитры 1,5 ц/га, суперфосфата 2 ц/га, калийной соли 5 ц/га); 3) подкормка теми же удобрениями и в том же количестве; 4) двукратная внекорневая подкормка 3%-ным раствором алийной соли (400 л/га); 5) двукратное опрыскивание растений 5%-ной суспензией хлорокиси меди (500 л/га). Контролем слуило внесение основного минерального удобрения.

Таблица 2

Применение комплекса мероприятий в борьбе с аскохитозом гороха

Вариант	Количество всходов в % к контролю	Время появления заболевания	% развития болезни		Вес 1000 зерен в г	Средний урожай	
			A. pisi на бобах	A. pinodes на листьях		в ц/га	в % к контролю
Контроль	100,0	19/VII	56,70	69,22	154,6	11,72	100,0
Комплекс	238,8	7/VIII	25,34	20,74	162,4	17,42	148,6

Как видно из табл. 2, на участке, где применялся комплекс ероприятий, полевая всхожесть была на 138,8% выше, чем на онтрольном. Первые признаки заболевания на участке с комлексом появились на 17 дней позднее, а процент развития pisi на бобах и A. pinodes на листьях и в дальнейшем оставался ачительно ниже, чем на контрольном. Такая задержка появлеия и развития заболевания предохранила от поражения молодые бы и, тем самым, снизила вредоносность болезни. Прирост урая составил 5,7 центнера с га, то есть 48,6%. Экономическая ффективность применения комплекса без учета затрат на оплату рбочей силы составляет 115,7%.

ЛИТЕРАТУРА

Борисенко С. И. Протравливание семян гороха в борьбе с аскохитом. Советская агрономия, № 3, М., Сельхозгиз, 1950.

Бурыхина Е. К. Испытание мер борьбы с аскохитозом гороха. Защита овощных культур от вредителей и болезней. Сельхозгиз, 1953.

Короткова П. И. Протравливание семян гороха против аскохит
Селекция и семеноводство, № 4, 1950.

Краснощеков Н. М. и Ряховский Н. А. Испытание эффекти
ности термического обеззараживания пораженных аскохитозом семян горох
Основные выводы н.-и. работ ВНИИС за 1938 год, М.—Л., 1940.

Михеева Р. И. Биологическое обоснование мер борьбы с аскохитоз
гороха в условиях Латвийской ССР. Сборник трудов по защите растени
АН Латв. ССР, Рига, 1956.

Jones L. K. Treatment of Pea seed with chemical materials. Agric. Exp
Stat. Circ. 118, 3, 1931, New Jork (Geneva).

Kerling L. C. P. Aantasting van Erwten door Mycosphaerella pinod
(Berk et Blox) Stone, Tijdschr. Plziekt. 55, 2, 1949 (RAM XXVIII).

Noll W. Über weitere Befallsymptome und Massnahmen Verhütung v
Schäden durch Ascochyta pinodella Jones, A. pisi Lib. und Mycosphaerella
nodes (Berk. et Blox) Stone bei Erbsen. Zeitschrift für Pflanzenkrankheit
(Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz. 50 Band, Heft 2, 1940.

Schroeder W. T. Root Rots, Wilts and Blight of Peas. Plant Diseas
the Yearbook of Agriculture. US Department of Agriculture. Washington, D.
1953.

Stubbs L. L. Ascochyta blight of field and garden Peas Forky J. D
Agric. Vict. 5, 1942.

Е. Г. ПОТАТОСОВА

ТИФУЛЕЗ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР

В отечественной и зарубежной литературе известно, что возбудителями тифулеза озимых культур являются грибы Typhula graminum Karst., T. Itoana Imai и T. idahoensis Remsberg, относящиеся к классу Basidiomycetes, подклассу Holobasidineae, к семейству Clavariaceae. Эти грибы широко распространены в таких странах как Англия, Германия, Норвегия, Швеция, США, Финляндия, Япония и др., где они имеют важное экономическое значение, особенно на озимых хлебных злаках.

В СССР исследования по грибам рода Typhula, поражающим озимые культуры, были произведены Л. М. Кожевниковой (1947) на Пензенской сельскохозяйственной опытной станции. Она впервые обнаружила гриб T. Itoana на озимых хлебах в 1943—1945 гг.

По нашему мнению, определение данного возбудителя произведено ею неточно, так как размер и окраска склероциев как по описанию, так и по образцам, хранящимся в лаборатории микологии ВИЗР, не характерны для T. Itoana.

Кроме того, Л. М. Кожевникова ни разу не получила плодоносцев при попытках проращивания склероциев, тогда как мы, изучая T. Itoana, неоднократно — и в природе, и в условиях эксперимента — обнаруживали их.

Большая работа по тифулезу хлебных злаков, вызываемого Typhula Itoana и T. idahoensis, проведена Я. Э. Шкипсна в Латвийской ССР на Стендской государственной селекционной станции с 1950 по 1955 гг.

С целью выявления видового состава грибов р. Typhula, поражающих озимые культуры, изучения их распространения и вредоносности в природных условиях СССР нами было предпринято маршрутное обследование, охватившее следующие территории СССР: Латвийская ССР, Татарская АССР, Ленинградская, Московская, Пензенская, Кировская, Псковская области.

При этом учитывались: основное питающее растение, предшествующая культура, состав окружающих культур и их поражаемость грибами р. Typhula, структура почвы и др.

В результате наблюдений тифулез нами обнаружен на озимой пшенице и ржи (T. Itoana Imai и T. idahoensis Remsb.) в Латвийской ССР и Ленинградской области и в Кировской области на озимой пшенице (T. idahoensis).

Причем установлено, что гибель озимых культур в результате поражения грибами из р. Typhula носит очажный характер.

По письменному сообщению Я. Э. Шкипсна в 1957 г. озимая пшеница в отдельных районах Латвийской ССР была поражена грибами T. Itoana Imai и T. idahoensis Remsb. на 30—40%.

По нашим наблюдениям, гибель озимой пшеницы и ржи достигала на отдельных плантациях в Латвийской ССР и Ленинградской области (1956—1957 гг.) 25—40%.

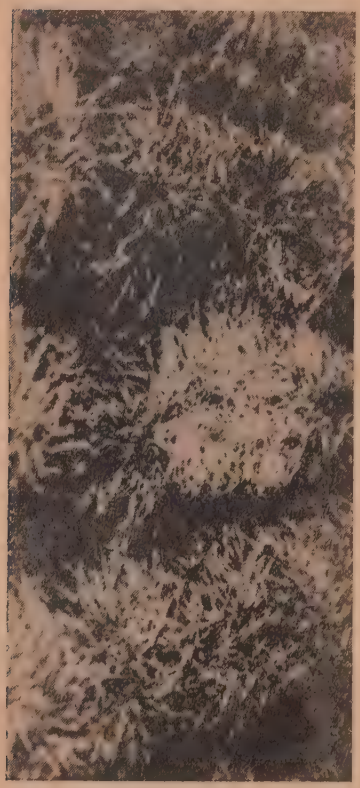

Рис. 1. Характер поражения озимой пшеницы грибами Typhula Itoana Imai и T. idahoensis Remsb.

В ранневесенний период, сразу после таяния снега, на посевах озимых можно было обнаружить мицелий грибов р. Typhula вначале белого, затем несколько сероватого цвета, который стлался по земле, наползая на растения (рис. 1). В ряде случаев мицелий целиком покрывал растения. Пораженные таким образом растения теряли тургор, приобретая грязно-зеленую окраску, и по внешнему виду были как бы обварены кипятком. У таких пораженных растений надземная часть легко отделялась от подземной. Грибы T. Itoana и T. idahoensis являются влаголюбивыми и развиваются в местах с пониженным рельефом, где дольше задерживаются снег, талые и дождевые воды. Поэтому проведение дренажа в таких случаях является насущно необходимым. С повышением температуры воздуха и почвы мицелий уплотнялся, образуя склероции.

Установлено, что рассеянный свет стимулирует рост и развитие мицелия и склероциев у T. Itoana и T. idahoensis, тогда как прямые солнечные лучи ограничивают развитие их, а зачастую и полностью их убивают. Склероции образуются как на свету, так и в темноте, но на свету их образование обильнее. Свет стимулирует также образование плодоносцев.

На одном пораженном растении бывает до 20 и больше склероциев. Последние отмечаются под эпидермисом листа, за его вла-

лищем, в тканях стебля, на корнях. Причем на корнях склеро-
ев меньше, чем на надземной части растения.

Зачастую на одном и том же участке озимой пшеницы или
ки можно обнаружить как склероции T. Itoana, так и T. idahoen-
s. Склероции этих видов отличаются по величине, форме и
раске. Так, у T. Itoana склероции от бледно-розовой до красно-
рой окраски, от 0,5 до 2—3 мм в диаметре, округлые или непра-
льно округлой формы, иногда сросшиеся в небольшие группы;
T. idahoensis — белые, желтоватые, кремовые, слегка бурые,
штаново-коричневые до почти черных, величиной до 2 мм в диа-
тре, округлые, никогда не сросшиеся в группы.

Указанные виды р. Typhula могут развиваться не только на
имой пшенице и ржи, но и на других культурных растениях, а
кже на диких злаках, сорняках и многих растительных остатках.

Склероции T. Itoana нами обнаруживались на Avena sativa L.
ерезимовавшие стебли), Zea mays L. (перезимовавшие стебли,
стья), Agropyrum repens Beauv., Anthoxanthum odoratum L.,
ctylis glomerata L., Festuca pratensis Huds., Phleum praten-
L., Poa pratensis L., Salix sp. (перезимовавшие листья), Vicia
tiva L. (перезимовавшие стебли), Sisymbrium sp., Solanum tu-
rosum L. и Linum usitatissimum L.

Склероции T. idahoensis — на самосеве Avena sativa L., Hor-
um vulgare L., Agropyrum repens Beauv., Bromus inermis Leyss,
a pratensis L., Medicago sativa L., Lotus corniculatus L., Hu-
lus lupulus L., Pinus silvestris L., Stellaria media L., Achillea
llefolium L., Myosotis stricta L., Sisymbrium sp., Barbarea sp.,
nus sp. (опавшие листья) и др.

Все вышесказанное свидетельствует о том, что источником
фекции являются пораженные озимые культуры, дикорастущие
стения и растительные остатки, которые сохраняют инфекцию
года в год и при благоприятных условиях возобновляют зара-
ение озимых культур и др. растений.

Наблюдения в природе показали, что озимая пшеница пора-
ается грибами р. Typhula в бо́льшей степени, чем озимая рожь.
екоторые растения озимой пшеницы и ржи, имея на листьях
клероции гриба, после отмирания первых нижних листьев нор-
льно развивались дальше. Это, по-видимому, объясняется тем,
о озимые обладают способностью развивать дополнительные
рни, отчего приток питательных веществ в растение увеличи-
ется; благодаря этому растение и преодолевает отрицательное
здействие гриба.

Для сравнительного изучения морфолого-культуральных при-
аков, а также цикла развития, грибы T. Itoana и T. idahoensis
ли выделены нами в чистую культуру путем посева простерили-
ованных кусочков склероциев, пораженной ткани растений или
севом базидиоспор с плодоносца. Лучшим способом стерилиза-
и склероциев перед посевом на искусственную питательную
еду является погружение объекта на 3 минуты в 96-градусный

спирт и последующее промывание в стерильной воде, а такж
фламбирование. Наилучшими питательными средами для выдел
ния гриба в чистую культуру являются картофельно-глюкозны
агар и сусло-агар. Причем на искусственной питательной сре
размер склероциев несколько больше, чем на естественном су
страте. T. Itoana развивается в культуре при температуре от 0 д
18° С, с оптимумом температуры в 10° С, тогда как T. idahoensis -
от 0 до 16° С с оптимальной температурой 10° С.

Рис. 2. Чистая культура Typhula Itoana Imai с озимой пшеницы (на сусло-агаре, 30-дневная культура).

Чистые культуры T. Itoana и T. idahoensis см. на рис. 2 и 3.

Грибы рода Typhula в своем развитии образуют мицели
склероции и базидиальное спороношение (плодоносцы с базидио
спорами).

Грибы рода Typhula сохраняют свою жизнеспособность пр
неблагоприятных условиях в виде склероциев и возобновляю
активное развитие в весенний и осенний период, когда они обра
зуют плодоносцы с базидиоспорами, реже склероции прорастаю
в мицелий.

Наблюдения за прорастанием склероциев T. Itoana и T. ida
hoensis мы проводили в природных условиях, помещая их в про
каленный песок и почву.

Влажность песка и почвы поддерживалась на уровне 80% от полной влагоемкости. Ниже в табл. 1 мы приводим сроки прорастания склероциев T. Itoana и T. idahoensis, выделенных с различных видов злаков.

Таким образом, из приведенной табл. 1 видно, что склероции T. Itoana прорастали в сентябре — октябре при температуре воздуха от 1,4 до 13,5°, склероции же T. idahoensis — в основном в октябре, когда температура воздуха была от 1,4 до 4,6° С.

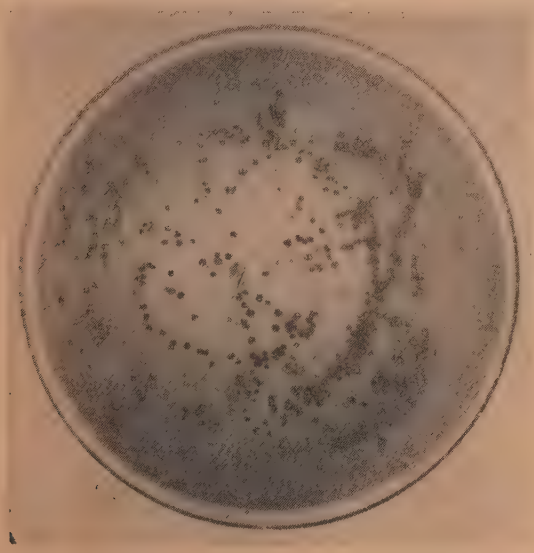

Рис. 3. Чистая культура Typhula idahoensis Remsb. с озимой пшеницы (на сусло-агаре, 30-дневная культура).

На прорастание склероциев влияет и глубина их залегания в субстрате. Это было выявлено в специальном опыте, в котором склероции (по 20 штук в каждом варианте) были заложены в прокаленный песок на поверхность и на глубину 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 см. Лучшее прорастание склероциев наблюдалось при залегании их на 0,5 см, несколько хуже — на поверхности песка. На глубине более 1 см склероции не прорастали. Для своего прорастания склероции не требуют длительного периода покоя и могут прорастать при благоприятных условиях через 1 — 1,5 месяца после массового их образования, что было выявлено экспериментально. Морфология плодоносцев и базидиоспор этих грибов с некоторых злаковых растений показана в табл. 2.

Если для образования склероциев необходима повышенная температура воздуха и пониженная влажность, то для прораста-

ния их — пониженная температура воздуха и повышенная влажность почвы.

Таблица 1

Сроки и процент прорастания склероциев Typhula Itoana Imai и T. idahoensis Remsb.

(склероции заложены на прорастание 3 мая)

№ п/п	Вид гриба и питающее растение	Дата прорастания склероциев	Процент проросших склероциев
1	T. Itoana с Triticum vulgare Vill. (Латвия)	23/IX—10/X	44,0
2	T. Itoana с Triticum vulgare Vill. (Ленинградская обл.)	13/IX—16/X	72,0
3	T. Itoana с Anthoxanthum odoratum L.	13/IX—16/X	71,0
4	T. Itoana с Broums inermis Leyss	23/IX—16/X	100,0
5	T. Itoana с Festuca pratensis Huds.	19/IX—16/X	74,4
6	T. Itoana с Poa pratensis L.	4/IX—28/IX	86,6
7	T. idahoensis с Triticum vulgare Vill.	5/X—16/X	15,0
8	T. idahoensis с Hordeum vulgare Vill.	5/X—16/X	22,7
9	T. idahoensis с Phleum pratense L.	5/X—16/X	27,8
10	T. idahoensis с Poa pratensis L.	5/X—16/X	4,4

Склероции могут образовывать плодоносцы несколько раз, вероятно, до полного потребления ими питательных веществ склероциев.

Такое многократное образование плодоносцев способствует увеличению инфекционного начала.

На увлажненной фильтровальной бумаге в чашках Петри, склероции T. Itoana и T. idahoensis, прорастая, образуют удлиненные и, как правило, стерильные плодоносцы.

Заражение растений в природных условиях происходит в осенний период как мицелием, так и базидиоспорами гриба.

Морфологические признаки вышеупомянутых грибов изменяются под влиянием условий внешней среды, в частности, от колебания температуры, наличия или отсутствия света, различного питающего субстрата и др. На рис. 4 представлены различные формы плодоносцев T. Itoana, образовавшихся на почве среди различных растений. Так, среди злаковых растений образуются в большинстве случаев булавовидные плодоносцы, тогда как среди бобовых булава видоизменяется, приобретая на вершине зубчики и выросты.

Поэтому при определении вида грибов р. Typhula необходимо учитывать изменчивость их морфологических признаков и за основу брать не только эти признаки, но и биологические особенности этих грибов.

Для разработки мер борьбы с тифулезом важно знать, как долго возбудители тифулеза сохраняют свою жизнеспособность.

Нами установлено, что T. Itoana и T. idahoensis способны сохраняться в форме склероциев по крайней мере в течение двух лет.

Для ликвидации тифулеза необходимо применять весь комплекс агротехнических мероприятий, способствующих повышению устойчивости самого растения к тифулезу. Среди этих мероприятий важное место занимает глубокая зяблевая вспашка.

Ослабленные озимые растения больше подвержены поражению, поэтому внесение органических и минеральных удобрений в почву повышает устойчивость растений к тифулезу. Несомненно, имеет большое значение посев здоровых семян в оптимальные для каждой зоны сроки.

При избыточном увлажнении почвы обязательно проведение дренажа, так как T. Itoana и T. idahoensis в сильной степени развиваются в местах с пониженным рельефом и там, где дольше сохраняется снег, талые и дождевые воды.

Весенние боронование способствует просушке верхнего слоя почвы, усилению притока воздуха к корням и быстрому оживлению озимых злаков и ограничению прорастания склероциев гриба.

В связи с тем, что у T. Itoana и T. idahoensis отсутствует узкая специализация и это способствует накоплению инфекционного начала из года в год в виде склероцием на сорняках и поддержанию их на самих озимых и на поверхности почвы, одним из основных

Таблица 2

Морфология плодоносцев и базидиоспор Typhula Itoana Imai и T. idahoensis Remsb.

№ п/п	Вид гриба и питающее растение	Размер булавы в мм		Окраска	Размер ножки в мм		Окраска	Размер базидиоспор в микронах	
		длина	ширина		длина	ширина		длина	ширина
1	T. Itoana с Triticum vulgare Vill.	1,5—2,0	0,4	от светло-розовой до красно-бурой	5,0	0,3	от белой до грязно-белой	9,5±1,4	3,9±0
2	T. Itoana с Secale cereale L.	2,0	0,5		5,0	0,3		10,6±0,8	4,5±0,6
3	T. Itoana с Agropyrum cristatum L.	2,8	0,3		5,0	0,3		10,3±0,8	5,2±0
4	T. Itoana с Phleum pratense L.	4,0—5,0	0,3		6,0—7,0	0,2		10,7±0,4	5,2±0
5	T. idahoensis с Triticum vulgare L.	0,5—1,5	0,3	от белой до желтовато-бурой	4,0—5,0	0,2	древесно-бурая	9,7±0,6	5,2±0
6	T. idahoensis с Secale cereale L.	2,5—3,0	0,5		7,0	0,3		9,4±1,1	5,2±0
7	T. idahoensis с Poa pratensis L.	3,0	0,3		3,0	0,2		9,5±0,6	3,9±0

мероприятий для ликвидации тифулеза является борьба с сорняками всеми доступными способами.

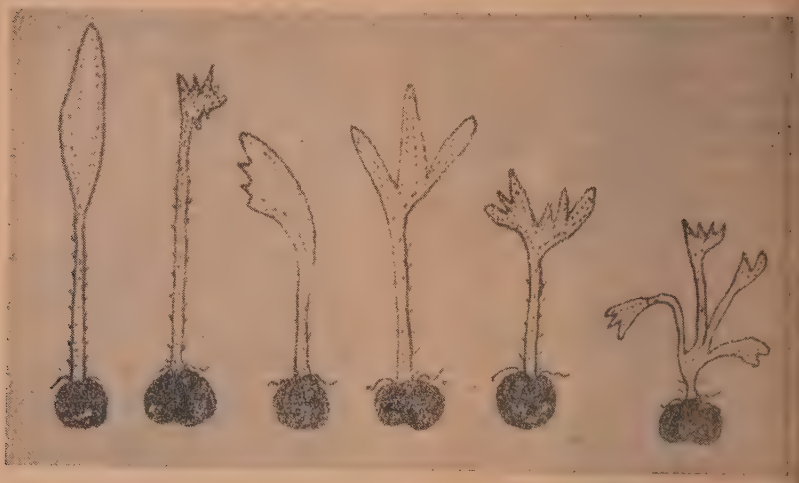

Рис. 4. Различные формы плодоносцев у Typhula Itoana Imai.

И, наконец, необходимо проводить работу над выведением устойчивых к тифулезу сортов озимых культур.

ЛИТЕРАТУРА

Кожевникова Л. М. О причинах гибели озимых в некоторых районах. Доклады АН СССР. Отт. из т. LV, № 1, с. 61—63, 1947.

Кожевникова Л. М. Новая болезнь озимых в Пензенской области. Журн. Социал. зернов. хоз-во, Саратов, с. 47—50, 1947.

Шкипсна Я. Изучение исходного и селекционного материала зерновых, зернобобовых культур и многолетних трав на устойчивость к главнейшим заболеваниям (в кн. XI планово-методич. совещание по н.-и. работе по защите растений в северо-западной зоне СССР, 25—29 ноября 1958 года) Тезисы докладов. Рига, 1958.

Е. И. КОНДАКОВА

К ВИДОВОМУ СОСТАВУ ХИЩНЫХ ГРИБОВ ПОДМОСКОВЬЯ

В течение 1954—1956 гг. в лаборатории нематодных болезней сельскохозяйственных культур Московской станции защиты растений под руководством проф. М. В. Горленко проводилось изучение хищных грибов Подмосковья. Задачей работы было обнаружение этих организмов в различных местообитаниях, выяснение их систематического положения и постановка опытов с целью выяснения возможности использования их в борьбе с галловой нематодой. В настоящей статье приводится часть результатов этой работы.

По литературным данным (Ч. Дрекслер, 1937; К. Даддингтон, 1950), хищные грибы широко распространены на земном шаре. В СССР они найдены в Средней Азии, Поволжье (Ф. Ф. Сопрунов и З. А. Галиулина, 1951), Ленинградской области (Ф. Ф. Сопрунов, 1955). В Подмосковье хищные грибы до сих пор никем не исследовались.

Для изучения распространения хищных грибов мы исследовали 99 различных проб, включающих тепличную и полевую почву, навоз, гниющие растительные остатки, гниющую древесину и лесную подстилку. Хищные грибы не везде были обнаружены. Их не оказалось в торфянистых и бедных перегноем песчаных и суглинистых почвах. Выделение проводили по методикам Ф. Ф. Сопрунова (1955) и К. Даддингтона (1955). Всего мы получили 41 штамм хищных грибов, среди которых оказались следующие виды: Arthrobotrys oligospora Fres., Arthrobotrys superba (Corda) Fr., Arthrobotrys cladodes Dr., Arthrobotrys cladodes Dr. var. dacroides Dr., Arthrobotrys conoides Dr., Arthrobotrys musiformis Dr., Arthrobotrys arthrobotryoides (Berl.) Dr., Trichothecium roseum Dudd., Dactylella ellipsospora Grove, Dactylella cionopaga Dr., Dactylaria brochopaga Dr., Dactylaria eudermata Dr., Dactylaria haptotyla Dr., Dactylaria scaphoides Peach. Ниже даны описания и рисунки девяти видов хищных грибов. Диагнозы четырех пяти приведены в статье «К изучению хищных грибов Подмосковья» (в печати).

Arthrobotrys cladodes Dr.

Гриб выделен 10 августа 1954 г. из тепличной почвы совхоз им. Горького (рис. 1). Для СССР вид этот описывается впервы Заграницей он найден в США (в листовой почве) Ч. Дрекслеро (1937).

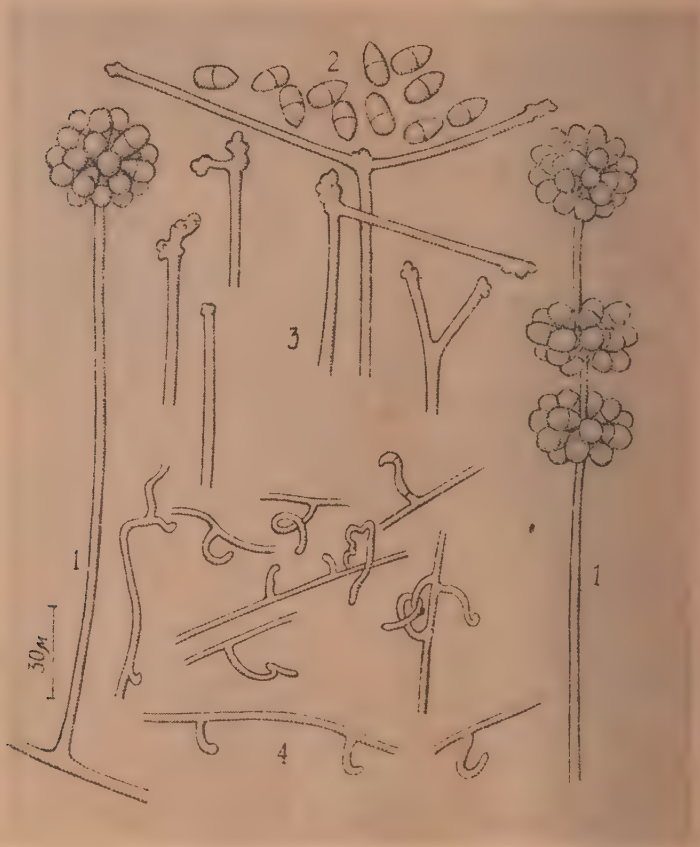

Рис. 1. Arthrobotrys cladodes Dr.:

1 — конидиеносцы с конидиями; *2* — конидии; *3* — строение конидиеносцев; *4* — загнут нити для улавливания нематод.

В культуре на нематодах гриб образует простые или разве вленные конидиеносцы 150—285 μ высоты, 4,5—6 μ ширин у основания и 3—4,5 μ — у вершины. Головки из 5—30 плотн прилегающих друг к другу конидий расположены либо на верш

ах конидиеносцев и концах ветвей, отходящих от них под прямым ли почти прямым углом, либо в виде 2—5 мутовок на их протяжении. Конидии сидят на расширениях конидиеносца, неправильной или коралловидной формы. Они двуклетные, причем перегородка расположена приблизительно на их середине, эллипсодальные, без перетяжки у перегородки, с округлым верхним и заостренным нижним концом. Размеры конидий на нематодах: 3,5—18 μ (16,2 μ)×7,5—9 μ (7,8 μ); в чистой культуре: 3,5—18 μ (15 μ)×6—10,5 μ (8,7 μ). Хламидоспор не наблюдалось.

Гриб этот, изолированный по методике выделения хищных грибов, долгое время считался сапрофитом. В присутствии нематод и липких колец, ни иных явных улавливающих приспособлений и не образовывал, хотя среди мицелия видны были неподвижные нематоды, проросшие грибом. Позднее выяснилось, что в присутствии нематод на мицелии этого гриба образуются крючки и изогнутые нити 10,5—31,5 μ длины и 3—4,5 μ ширины у основания. По-видимому, нематоды улавливаются путем прилипания к ним.

По строению конидиеносца, величине, форме конидий, расположению в них перегородки гриб отнесен нами к A. cladodes Dr. Некоторая разница в строении конидиеносцев — наличие на прожении некоторых из них нескольких мутовок конидий — могла зависеть от возраста изучаемой культуры или условий выращивания. Отсутствие у описываемого нами гриба способности в присутствии нематод образовывать кольца и их сплетения, по нашему мнению, может быть лишь свойством штамма. Но не исключено, что это какой-то новый вид хищного гриба, близкий к A. cladodes Dr.

Arthrobotrys cladodes Dr. var. macroides Dr.

Гриб выделен 20 июля 1956 г. из почвы придорожной канавы у станции Алабушево Химкинского района (рис. 2). Этот вид найден Ф. Ф. Сопруновым (1951) в почве Туркмении, а заграницей описан Ч. Дрекслером (1944) в США и М. Пич (1954) в Англии.

В культуре на нематодах образуются простые или ветвящиеся конидиеносцы 225—375 μ высоты, около 6 μ ширины в основании и 4,5 μ у вершины, которая несколько расширена или неправильно долевидна. Ветви обычно расположены ближе к вершине и отходят от конидиеносца под прямым или близким к нему углом. На вершине конидиеносца и каждой ветви образуется головка конидий из 9—30 штук. Конидии двуклетные, причем перегородка проходит приблизительно на середине конидии, удлиненно-грушевидной формы, округлые с верхнего и заостренные с нижнего конца. Размеры их 18—30 μ (24,9 μ)×9—12 μ (10,2 μ). Гриб образует цепочки хламидоспор. Длина отдельных сегментов их 7—16,5 μ.

В присутствии нематод гриб образует липкие кольца или их сплетения. Внутренний диаметр колец 18,5—33 μ, внешний — 24,6—41 μ. Нематоды улавливаются прилипанием и запутыванием

Рис. 2. Arthrobotrys cladodes Dr. var. macroides Dr.:
1 — конидиеносцы с конидиями; *2* — конидии; *3* — строение конидиеносцев; *4* — хламидо споры; *5* — сплетения липких колец.

По морфологическим признакам описываемый гриб имеет сходство как с A. cladodes Dr. var. macroides Dr., так и с A. robusta Dudd. (Даддингтон, 1951). По сравнению с первым, у него нет резко выраженных базальных выступов на конидиях и расширенных гиф, а сами они несколько крупнее. Для первого из упомянутых видов указаны размеры 13—26 μ (17,6 μ) ×5—8,2 μ (6,4 μ). По форме и размерам конидий гриб ближе к A. robusta, но у последнего не отмечены расширения на конидиеносце, а конидии си-

ят на длинных стеригмах. Принимая все это во внимание, мы очли более целесообразным отнести описываемый гриб к A. cladodes Dr. var. macroides Dr.

Arthrobotrys conoides Dr.

Штаммы этого вида (рис. 3) выделены из тепличной почвы мбината «Марфино», а также из заболоченной почвы на стан-

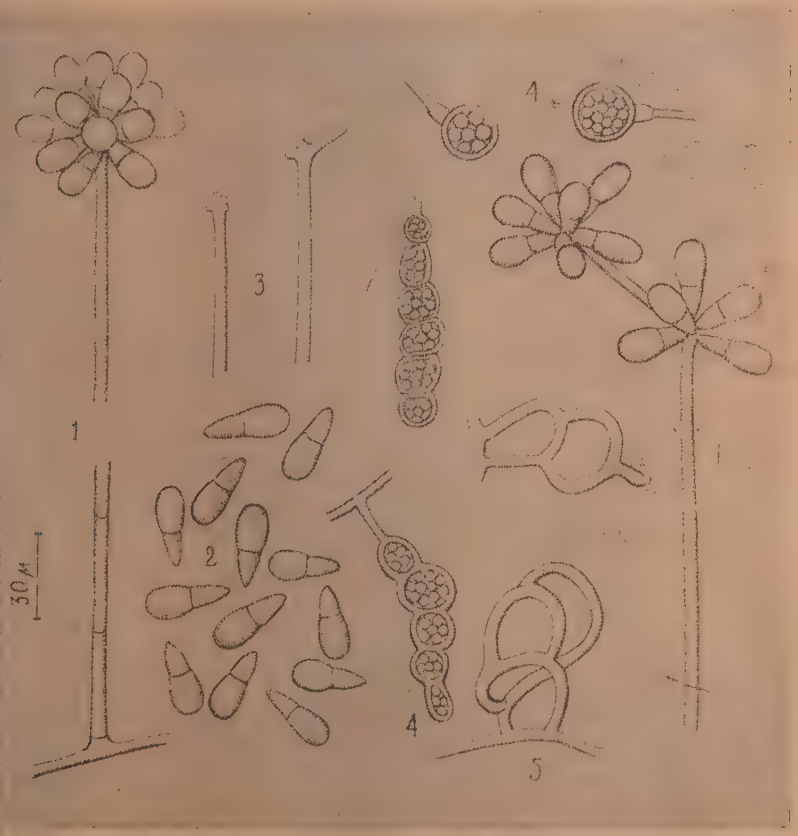

Рис. 3. Arthrobotrys conoides Dr.:
— конидиеносцы с конидиями; *2* — конидии; *3* — строение конидиеносцев; *4* — хламидоспоры; *5* — сплетения липких колец.

ии Икша Дмитровского р-на в июле — августе 1954 г. Для ССР вид описан Ф. Ф. Сопруновым (1951) в Туркмении, а за-

границей — Ч. Дрекслером (1937) в США и К. Даддингтоном (1951) в Англии.

В культуре на нематодах образуются простые, иногда разветвленные конидиеносцы 270—450 μ высоты, 4,5—6 μ ширины у основания и около 3 μ — у вершины, где на слабо выраженных узлах расположены одиночные головки конидий из 6—12 штук. В некоторых случаях видны конидиеносцы с 2—3 мутовками конидий на слабо вздутых узлах. Конидии двуклетные, причем верхняя клетка приблизительно в 1,5 раза длиннее нижней, удлиненно-грушевидные, с округлым верхним и заостренным нижним концом. Размеры конидий на нематодах 21—31,5 μ (26,4 μ) × 7,5—13,5 μ (10,8 μ), в чистой культуре — 22,5—28,5 μ (25,6 μ) × 7,5—12 μ (9,6 μ). Имеются хламидоспоры одиночные, круглые, на стебельках, 18—22,5 μ в диаметре или в виде цепочек, где каждый сегмент длиной 9—18 μ.

В присутствии нематод гриб образует отдельные кольца и их сплетения. Внешний диаметр их 21—36 μ (ср. 30, 6 μ), внутренний — 15—25,5 μ (ср. 20,4 μ). Нематоды улавливаются прилипанием и запутыванием.

Морфология гриба хорошо согласуется с оригинальным описанием Дрекслера, за исключением отсутствия расширенных запасных граф и размеров конидий, которые, по Дрекслеру, крупнее — 19—42 μ (30 μ) × 8—15 μ (12 μ).

Arthrobotrys musiformis Dr.

Штаммы этого вида (рис. 4) выделены в августе 1954 г. из тепличной почвы совхоза им. Горького. Для СССР вид описывается впервые. Заграницей он обнаружен Ч. Дрекслером в США (1937) и К. Даддингтоном (1950) в Англии.

В культуре на нематодах образуются прямые простые конидиеносцы до 550 μ высоты, около 9 μ ширины у основания и 3—4 μ — у вершины, где имеются неправильной формы расширения со стеригмами 5—10 μ длины. На вершинах конидиеносцев образуются одиночные широко раскидистые головки, состоящие из 5—12 конидий. Они двуклетные, причем верхняя клетка в 1,5 раза длиннее нижней, эллипсоидальные, прямые или слегка согнутые, округлые на верхнем и заметно сужающиеся к несколько выдающемуся основанию. Размеры их на нематодах 33—46,5 μ (38,4 μ) × × 12—15 μ (12,9 μ), в чистой культуре — 25,5—39 μ (33,9 μ) × × 9—12 μ (10,2 μ). В культуре на нематодах образуются круглые одиночные хламидоспоры на стебельках, диаметром 12,9—18 μ (ср. 15,6 μ).

В присутствии нематод появляются отдельные липкие кольца или их сплетения, внешний диаметр которых 24—42 μ (34,2 μ) × × 15—33 μ (24 μ). Кольца расположены чаще поодиночке в плоскости, перпендикулярной нитям мицелия, и несколько напоминают сжимающиеся, хотя и не имеют стебельков. Часто сплетения

остоят из 8—12 колец и имеют вид цепочки. Нематоды улавливаются прилипанием и запутыванием. По морфологии данный риб хорошо согласуется с оригинальным описанием Ч. Дрекс-ера.

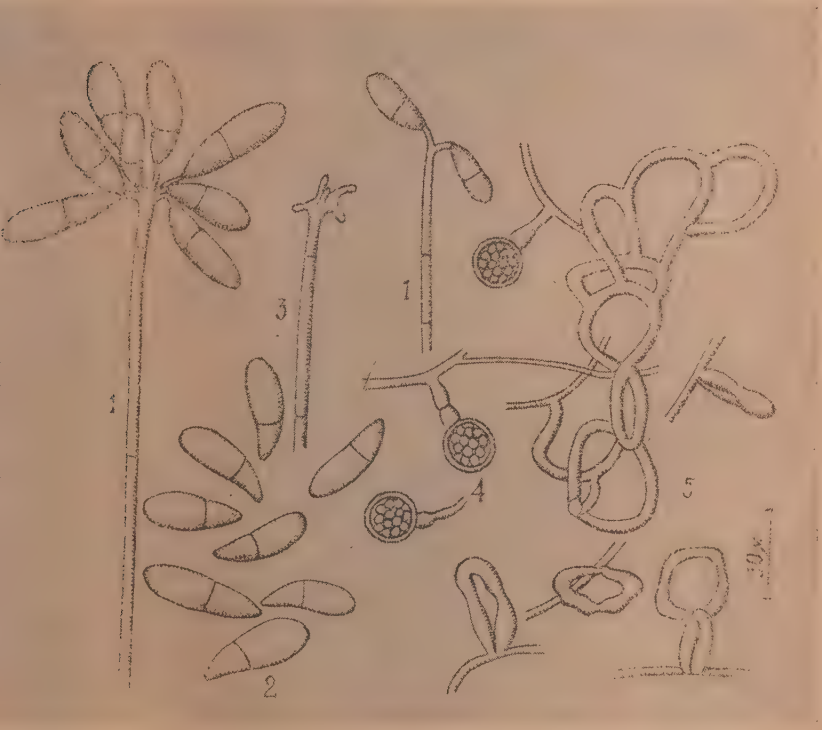

Рис. 4. Arthrobotrys musiformis Dr.:
1 — конидиеносцы с конидиями; 2 — конидии; 3 — строение конидиеносца; 4 — хламидоспоры; 5 — липкие кольца и их сплетения.

Arthrobotrys arthrobotryoides (Berl.) Dr.

Гриб выделен в июле 1954 г. из тепличной почвы комбината Марфино» (рис. 5). Вид описан Ч. Дрекслером (1944) в США. В культуре на нематодах образуются простые, в некоторых лучаях слегка согнутые конидиеносцы грубой структуры, 25—630 μ высоты, 7,5—9 μ ширины у основания и приблизительно μ у вершины, с одиночной гроздью из 8—20 конидий. Иногда акая гроздь состоит из 4—6 слившихся мутовок по 8—15 конидий каждой, расположенных на вздутых узлах. В чистой культуре

спороношение обильнее: имеются грозди, содержащие до 10 слив
шихся мутовок каждая.

Кронидии двуклетные, причем отношение длины верхней клетки к нижней равно 1,6, яйцевидные или слабо грушевидные, закруг ленные на верхнем, заостренные на нижнем конце и расположен ные на стеригмах. Размеры конидий на нематодах 15—30 μ (23,4 μ) × 12—18 μ (14,1 μ), в чистой культуре — 19,5—27 μ (21,6 μ) × 10,5—15 μ (13,5 μ). Многие из них прорастают прямо на конидиеносцах, образуя одноклетные вторичные конидии. Наб людались одиночные круглые хламидоспоры 15,9 μ × 15,9 μ.

Рис. 5. Arthrobotrys arthrobotryoides (Berl.) Dr.:
1 — конидиеносцы с конидиями; *2* — конидии; *3* — строение конидиеносца; *4* — хламидоспоры; *5* — кольца и их сплетения.

В присутствии нематод гриб образует липкие кольца или их сплетения из 3—8 штук. Внешний диаметр колец 12,6 μ — 47,6 μ внутренний — 4,2 — 37,8 μ. Нематоды улавливаются прилипа-

ием и запутыванием. Морфологически гриб подходит к описанию . Дрекслера для Arthrobotrys arthrobotryoides (Berl.) Dr., но тличается расположением перегородки в конидиях ближе к их ижнему концу. Он похож также на Trichothecium globosporum орг. (Ф. Ф. Сопрунов, 1951), только имеет меньшие размеры ламидоспор. Но, по нашему мнению, Trichothecium globosporum. орг. и A. arthrobotryoides (Berl.) Dr. — один и тот же вид.

Trichothecium flagrans Dudd.

Штаммы этого вида (рис. 6) выделены 22 ноября 1954 г. з почвы одной из теплиц совхоза Тепличный и навоза на станции вигири Истринского р-на, 29 июня 1954 г. Для СССР вид описы-

Рис. 6. Trichothecium flagrans Dudd.:
— конидиеносцы; *2* — конидии; *3* — строение конидиеносца; *4* — хламидоспоры; *5* — сплетение липких колец.

вается впервые. Заграницей он обнаружен К. Даддингтоном (1949) в Англии.

В культуре с нематодами конидиеносцы с конидиями образуются очень скудно, поэтому описание сделано с гриба, выросшего в чистой культуре. Конидиеносцы прямые, простые, иногда имеют ветви, отходящие под прямым углом. На вершинах конидиеносца и ветвей имеется 2—4 конидии. В единичных случаях появляются 2 последовательные мутовки их. Конидии прямые или слегка согнутые, эллипсоидальные или продолговато-эллипсоидальные с широко-округлым верхним концом, сильно сужающиеся к резко усеченному основанию, обычно двуклетные, но часто встречаются одно-трехклетные. Размеры их при росте на сусловом агаре 27—54 μ (40,8 μ) × 9—13,5 μ (10,8 μ), на агаре из кроличьего помета — 42—60 μ (51 μ) × 12—18 μ (15,6 μ). На нематодах и в чистой культуре образуется очень много хламидоспор, обычно одиночных, но иногда в цепочках по 4—6 штук. Они круглые или слегка продолговатые, с толстой грубобородавчатой оболочкой 14—35 μ (25,4 μ) × 14—33,6 μ (24,6 μ).

В присутствии нематод гриб образует липкие кольца или их сплетения, внешний диаметр их 30—50 μ, внутренний — 25—40 μ. Нематоды улавливаются прилипанием и запутыванием. Штаммы этого вида обладают способностью весьма активно улавливать личинок галловой нематоды.

Морфология вида очень сходна с описанием, данным К. Даддингтоном, хотя для размеров спор указаны несколько меньшие величины (20) 27 — 37 (45) μ × (11) 14 — 16 μ (17,5) μ

Dactylaria eudermata Dr.

Гриб выделен в августе 1956 г. из гниющего чеснока, зараженного стеблевой нематодой, с Грибовской селекционной станции (рис. 7). В СССР гриб описывается впервые, заграницей он выделен Ч. Дрекслером (1950) в США.

В культуре с нематодами образуются простые или слабо разветвленные под прямым углом конидиеносцы около 300—400 μ высоты. На вершинах их образуется обычно 1—2 конидии, в некоторых случаях конидиеносец удлиняется, и появляются 1—2 дополнительные. Иногда на вершине конидиеносца получается нечто вроде раскидистой головки из 3 конидий. Конидии широко-веретеновидные, обычно с 3, редко с 2 перегородками. Размеры их 46,5—61,5 μ (54 μ) × 15—24 μ (20 μ). Весьма характерно, что конидии на конидиеносце снабжены 1—3 бесцветными нитевидными отростками 39,6—234 μ длины и около 2 μ ширины у основания, которые отходят от крайних клеток.

В присутствии нематод гриб образует липкие кольца или сплетения такого типа, какие бывают у грибов из родов Arthrobotrys и Trichothecium. Внешний диаметр их 27—36 μ (31,2 μ), внутрен-

ий 15—24 μ (20,4 μ). Нематоды улавливаются прилипанием и за-
утыванием.

Форма конидий гриба немного отличается от указанной
. Дрекслером для Dactylaria eudermata Dr., да и размеры их
есколько иные. Для D. eudermata Dr. они равны 37—55 μ (48 μ) ×
21—35 μ (28 μ). Описываемый вид отнесен к D. eudermata по

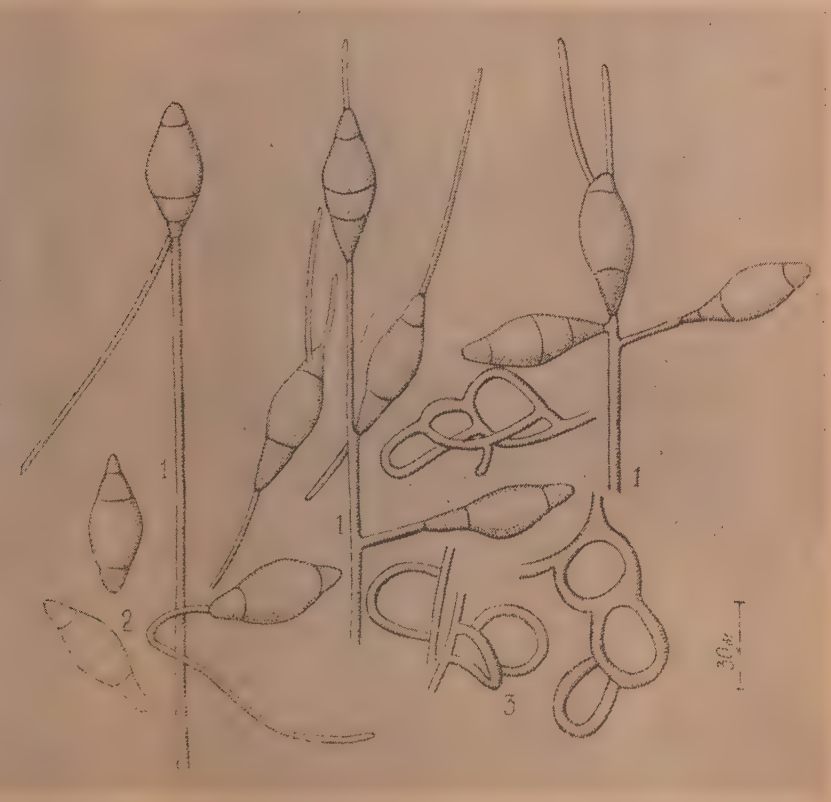

Рис. 7. Dactylaria eudermata Dr.:
1 — конидиеносцы с конидиями; *2* — конидии; *3* — липкие кольца и их сплетения.

троению конидиеносцев, близким размерам конидий и наличию
них нитевидных отростков. По строению и размерам конидие-
осца гриб может быть отнесен и к Dactylaria psychrophyla Dr.
Ч. Дрекслер, 1944), с которой сходен формой конидий, но отли-
ается их размерами. У последней они равны 46—71 μ (62,3μ) ×
21—29 μ (24,7 μ).

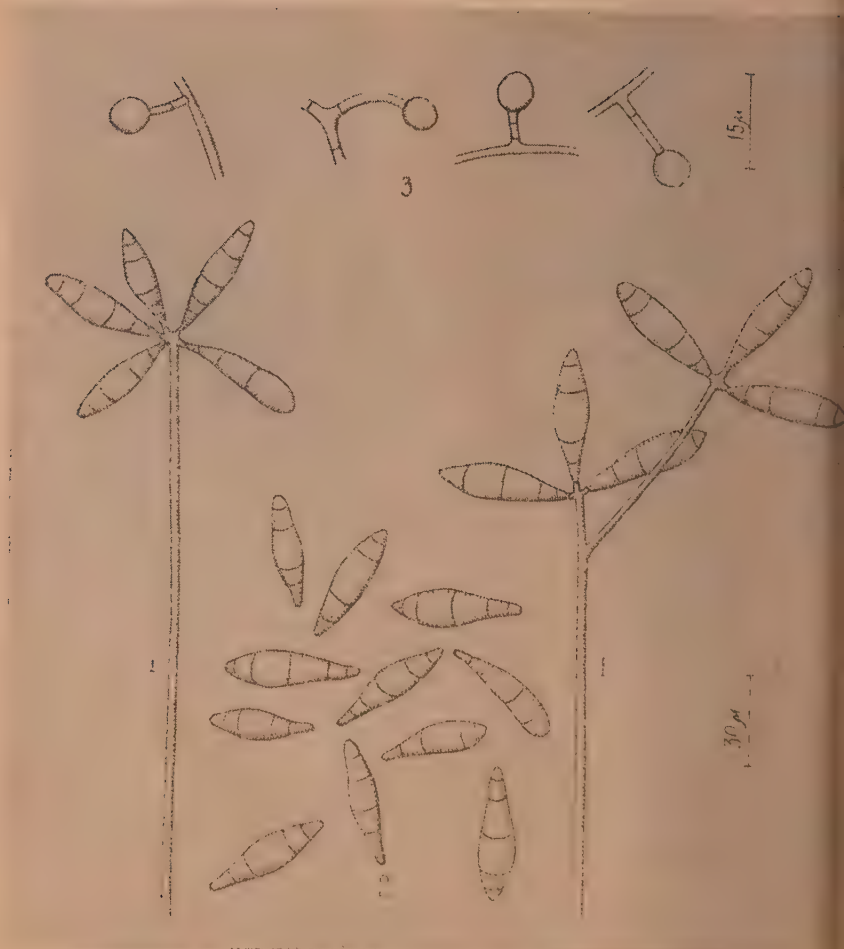

Рис. 8. Dactylaria haptotyla Dr.:
1 — конидиеносцы с конидиями; *2* — конидии; *3* — липкие шишки на стебельках.

Dactylaria haptotyla Dr.

Гриб выделен 20 июля 1956 г. из перегнивающей лесной под-
илки Измайловского заповедника (рис. 8). В СССР вид
писывается впервые, заграницей он найден Ч. Дрекслером
1950) в США.

В культуре на нематодах образуются простые прямые кони-
иеносцы 232,5—352,5 μ высоты, 3—3,6 μ ширины у основания и
5—3 μ — у вершины, где имеются одиночные раскидистые го-
овки, состоящие из 3—6 конидий. Они расположены на длинных
ериг мах или коротких ветвях конидиеносца. В редких случаях
а конидиеносце наблюдается образование 2—3 мутовок конидий.
онидии веретеновидные, с 3—5, обычно четырьмя перегородками,
еляющими конидии на 5 клеток. Одна из них превосходит другие
о длине и ширине. Размеры конидий 34,5—54 μ (41,7 μ) ×
(7,5—15 μ (10,2 μ). Хламидоспор не наблюдалось.

В присутствии нематод образуются липкие шишки на стебель-
ах. Стебельки одно-двухклетные, прямые или слегка согнутые,
—16,6 μ длины, 0,9—1,5 μ ширины. Шишки круглые или слегка
родолговатые 3—7,5 μ (ср. 5,4 μ) в диаметре. Прилипая к ним,
ематоды улавливаются. Морфология гриба хорошо согласуется
диагнозом Ч. Дрекслера. Им описан также очень близкий к
. haptotyla Dr. вид Dactylaria sclerohypha Dr. (Ч. Дрекслер,
950). Его, по нашему мнению, вполне можно включить в состав
. haptotyla Dr.

Dactylaria scaphoides Peach

Гриб выделен 6 сентября 1956 г. с яйцевых мешков галловой
ематоды, снятых с корней огурцов в комбинате «Марфино»
ис. 9). Для СССР вид описывается впервые, заграницей он вы-
елен Пич (Peach M., 1952) в Англии.

В культуре на нематодах образуются многочисленные прямые
онидиеносцы 420—650 μ высоты, 7,5—9 μ ширины у основания и
около 3 μ — у вершины, простые или с небольшими (до 30 μ
лины) ответвлениями наверху. Конидии в виде одиночных ши-
ко раскидистых головок из 7—12 штук расположены на вер-
ушках конидиеносца и ветвях, иногда образуется 2 последователь-
ые мутовки их. Конидии цилиндрические или продолговато-
илипсондальные, с 2—3 (чаще 2) перегородками, прямые или
егка согнутые, 21—54 μ (41,7 μ) × 10,5—13,5 μ (12 μ).

В присутствии нематод гриб образует липкие кольца и их
плетения, несколько иные, чем у грибов из родов Arthrobotrys
Trichothecium. Впервые кольца, отходящие прямо от мицелия,
сколько напоминают по форме сжимающиеся, но без стебель-
ов. От них отходят кольца обычного типа. Внешний диаметр их
)—45 μ (36,3 μ), внутренний 21—33 μ (24,3 μ). Нематоды улав-
иваются прилипанием и запутыванием.

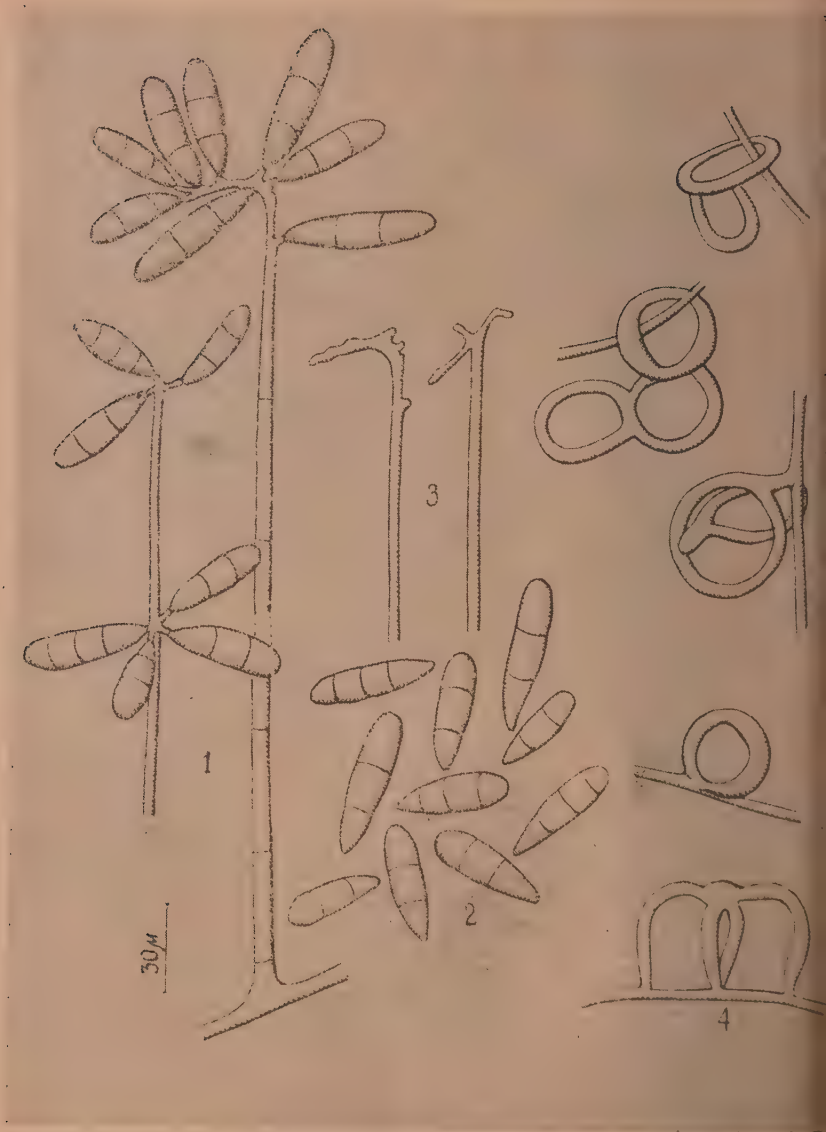

Рис. 9. Dactylaria scaphoides Peach:

1 — конидиеносцы с конидиями; *2* — конидии; *3* — строение конидиеносцев; *4* — липкие кольца и их сплетения.

По совокупности признаков гриб отнесен к Dactylaria scaphoi-es Peach, хотя для последнего описаны более крупные кони-ии — 28—83 μ×12—17 μ. По размерам спор гриб ближе к Dac-laria polycephala Dr. (Ч. Дрекслер, 1937), где они измеряются 5—46 μ (40,7 μ)×8,5— 12,5 μ (10,9 μ), но конидиеносцы короче 50—250 μ). У вида Ч. Дрекслера в культуре с нематодами на ко-идиеносцах образуется лишь одна вершинная конидия, а в чистой ультуре — группа из 3—20 штук, и конидии чаще имеют не 2, 4 перегородки.

ВЫВОДЫ

В результате исследования в Подмосковье различных почв, авоза, гниющих растительных остатков и гниющей древесины, ыло выделено 14 видов хищных грибов. Они относятся к четырем одам — Arthrobotrys Corda, Trichothecium Link, Dactylaria ecc., Dactylella Grove и имеют различные приспособления для авливания нематод. Есть виды с липкими нитями, сплетениями ишких колец, липкими шишками на стебельках, сжимающимися льцами или липкими многоклеточными колонообразными вы-остами, образующими позднее неправильной формы петли.

В данной статье впервые для Подмосковья описываются че-ыре вида хищных грибов — Arthrobothys cladodes Dr., A. clado-es Dr. var. macroides Dr., A. arthrobotryoides (Berl.) Dr., A. usiformis Dr. Два вида — A. cladodes Dr. и A. musiformis Dr. — в ССР отмечены впервые. Кроме этих видов, впервые для СССР ами описаны ранее Trichothecium flagrans Dudd., Dactylella ellip-spora Grove, Dactylella cionopaga Dr., Dactylaria eudermata Dr., actylaria haptotyla Dr., Dactylaria scaphoides Peach. О выделении СССР A. oligospora, A. superba (Corda) Dr., A. conoides Dr., cladodes Dr. var. macroides Dr., A. arthrobotryoides (Berl.) r., Dactylaria brochopaga Dr. есть указания у Ф. Ф. Сопрунова. Отмеченные для Подмосковья хищные грибы были обнару-ены также в США и Англии, а некоторые из них — в Туркме-ии. Нахождение этих грибов в столь отдаленных друг от друга имеющих разные климатические условия местообитаниях ука-ывают на их повсеместное распространение на земном шаре.

ЛИТЕРАТУРА

Сопрунов Ф. Ф. и Галиулина З. А. Хищные гифомицеты из почвы ркменистана. Микробиология XX, 1951.

Сопрунов Ф. Ф. Материалы к изучению хищных почвенных грибов ркменистана. Тр. н.-и. ин-та малярии и медпаразитологии ТССР, 1955.

Drechsler Ch. Some hyphomycetes that prey on free-living terricolous matodes. Mycologia 29, 1937.

Drechsler Ch. Three hyphomycetes that capture nematodes in adhesive tworks. Mycologia 36, 1944.

Drechsler Ch. Several species of Dactylella and Dactylaria that captur free-living nematodes. Mycologia 42, 1950.
Duddington C. L. A new predacious species of Trichothecium. Trans Brit. Myc. Soc. 32, 1949.
Duddington C. L. Further records of British predacious fungi. Trans Brit. Myc. Soc. 33, 1950.
Duddington C. L. Two new predacious Hyphomycetes. Trans. Brit Myc. Soc. 34, 1951.
Duddington C. L. Notes on the technique of handling predacious fungi Trans. Brit. Myc. Soc. 38, 1955.
Peach M. Aquatic predacious fungi II. Trans. Brit. Myc. Soc. 35, 1952.
Peach M. Aquatic predacious fungi III. Trans Brit. Myc. Soc. 37, 1954

Г. П. ПАУПЕРОВА

К ОБОСНОВАНИЮ МЕТОДА ОТПУГИВАНИЯ ВОРОБЬЕВ И ДРУГИХ ПТИЦ ЦВЕТОВЫМИ РАЗДРАЖИТЕЛЯМИ

Мероприятия по защите посевов от воробьев и других зерноядных птиц разработаны далеко не достаточно.

Подавляющее большинство растениеводов и зоологов в настоящее время относят домового воробья (Passer domesticus L.), также полевого (Passer montanus L.), к числу вредителей сельского и лесного хозяйства. В связи с этим в некоторых зарубежных странах, особенно в США и ГДР, проводится интенсивное истребление воробьев различными способами, в частности зерновыми приманками, отравленными стрихнином (Daum, 1953; Steiniger, 1952; Dearborn, 1927).

Необходимо отметить, что применение отравленных приманок в борьбе с воробьями является далеко не безопасным для целого ряда видов полезной орнитофауны. Однако и среди последних, в свою очередь, имеются виды, причиняющие вред высеянным семенам, всходам и созревающим культурам. Таковы, например: овсянки, жаворонки, вранковые, обыкновенный скворец, зяблик (в лесных посевах) и другие. Вредная деятельность указанных птиц, в общем полезных и безусловно заслуживающих охраны, в определенных условиях также требует проведения защитных мероприятий, но не истребительных, а рассчитанных на отпугивающее действие.

К категории подобных мероприятий относится, например, практикуемое уже в течение ряда десятилетий предпосевное окрашивание семян древесных пород в красный цвет свинцовым суриком (Eckstein, 1915).

В литературе имеются данные об отпугивающем действии красного цвета на некоторых птиц. Так, например, В. К. Бианки (1906) наблюдал «боязнь красного» у жившего в неволе воробья. По наблюдениям над птицами в лаборатории А. Н. Промптов отмечает «паническую реакцию» на красный цвет у жаворонков, белых и желтых трясогузок, каменок, коноплянок и луговых коньков (Промптов, 1947). В опытах Ф. Штейнигера и Х. Даума во-

робьи плохо ели отравленную стрихнином приманку, окрашенну в красный цвет, но хорошо поедали такую же приманку, окра шенную в синий и зеленые цвета.

В опытах Е. К. Кальмбаха с птицами из отрядов воробьины и куриных (виды не указаны) окрашивание приманки в красны зеленый и синий цвета отрицательно сказывалось на ее поедаемо сти (Kalmbach, 1943).

Указанные выше опыты по выяснению поедаемости птицам окрашенной приманки, с нашей точки зрения, имели существе ную методическую погрешность в том, что на отношение птиц таким приманкам мог влиять не только оптический фактор (цвет но и химические свойства красителя, которые могли оказывать т или иное воздействие на хеморецепторы ротовой полости.

К сожалению, до сих пор не было попыток экспериментальн разобраться в физиологической стороне воздействия цветных ра дражителей на поведение птиц с позиций учения академик И. П. Павлова о высшей нервной деятельности животных, име при этом в виду научное обоснование приемов отпугивания те видов, которые причиняют вред в растениеводстве. В литератур однако, имеются прямые указания на необходимость подобно рода исследований (Б. Ю. Фалькенштейн, 1952).

Настоящая работа является первой попыткой восполнить д некоторой степени указанный пробел в наших знаниях о влияни цветовых раздражителей на поведение птиц, при разыскивании поедании пищи. Несомненно, что для обоснования и разра ботки эффективных приемов отпугивания птиц необходимо, пре жде всего, целенаправленное изучение реакций со зрительно анализатора, так как зрение является ведущей афферентацией пищевом и оборонительном поведении птиц.

Экспериментальная часть

Первая серия опытов была проведена с 20 воробьями (14 до мовых и 6 полевых) и 6 зеленушками (Chloris chloris L.) в вольер с прикрепленными к ней домиками-кормушками, задние стенк которых были застеклены, выведены за сетку вольеры наружу освещались проходящим светом через бумагу и водные поглоти тели тепловых лучей.

Для освещения применялись электрические лампочки (25 ват 12 вольт), подвижно укрепленные на рейках против задних сте нок каждого из домиков. Яркость освещения регулировалась уда лением или приближением лампочки к цветовым фильтрам. Кор закладывался в кормушки, поставленные внутри домиков; дл того чтобы достать корм, птицы должны были садиться на кра круглого входного отверстия домика или же проникать внутрь его Бумажные фильтры имели следующие цвета по шкале А. С. Бон дарцева (1954): кроваво-красный (г-3), желтый (между г-7 0-3), травяно-зеленый (1—4) и синий ультрамариновый (б-1

ыты проводились один раз в день продолжительностью до асов. Во избежание выработки условных рефлексов с двига-ьного анализатора на местоположение домиков последние ме-лись местами. Контрольным являлся домик, освещенный через ычное матовое стекло.

В табл. 1 показана поедаемость семян (подсолнечник, пше-ца, овес) в домиках с различным освещением, в процентах по ношению к количеству семян съеденному в контрольном домике инятому за 100).

Таблица 1

Поедание семян воробьями и зеленушками в кормовых домиках с различным освещением

Птицы	Освещение кормовых домиков							
	красное		желтое		зеленое		синее	
	количество опытов	съедено семян в %	количество опытов	съедено семян в %	количество опытов	съедено семян в %	количество опытов	съедено семян в %
робьи	7	15,9	6	105,1	—	—	6	68,7
енушки	14	23,7	4	74,4	9	88,6	6	34,1

Из табл. 1 видно, что в домиках, освещенных красными лу-ми, корм поедался примерно в 4—6 раз менее интенсивно, чем контрольном домике. Птицы редко посещали «красные» домики, оявляя по отношению к ним хорошо выраженную ориентиро-ично-оборонительную реакцию, тормозившую пищевую. Другие ета спектра не вызывали столь значительного снижения сещаемости кормовых домиков, а интенсивность кормежки робьев в «желтых» домиках была даже выше, чем в кон-ольных.

В вольере с 13 воробьями были проведены опыты по торможе-ю пищевой реакции, которое было получено при подвешивании высоте 10 см над кормушками с зерном неподвижных красных ажков из плотной бумаги. Опыты с данной группой воробьев оводились один раз в сутки, ежедневно с 20 ноября по 2 де-бря 1954 г. Обычно воробьи спускались через 5—10 секунд сле того, как кормушки с зерном ставились утром на пол льеры. В первом опыте с красными флажками эта картина была ень резко нарушена.

В течение первого опыта, продолжавшегося 1,5 часа, воробь не подходили к кормушкам. За это время только отдельные особ слетали с жердочек на пол вольеры, на расстоянии 1,5—1,7 м кормушек. Наблюдалось двигательное беспокойство, пока флажк висели над кормушками. Когда же флажки были убраны, то уж через 2,5 минуты птицы активно кормились.

Во втором опыте, продолжавшемся 2 часа, воробьи также брали корм из-под красных флажков. Однако в этом опыте уж большинство птиц спускалось на пол вольеры и приближало к кормушкам. Два воробья подошли к кормушкам на 10—15 с а один почти вплотную, но сразу же отскочил, не взяв корма. Ч рез 10 секунд после удаления флажков все воробьи спустились кормушкам.

Рис. 1. Количество зерен пшеницы, взятых воробьями из кормушек, поставленных под красные флажки (опыт № 3).

В третьем опыте, продолжавшемся 7 часов, некоторые особ через 1,5 часа начали брать зерно из-под флажков: птицы посте пенно приближались к кормушкам, прыгая по полу вольеры. Не которые отскакивали, приблизившись к кормушкам, не взяв и них корма, другие же быстро хватали зерно и улетали в верхни ярус вольеры.

На рис. 1 показано количество зерен, взятых воробьями и кормушек, поставленных под красные флажки, за каждый ча третьего опыта. Как видно из этого графика, количество взяты птицами зерен резко увеличилось в течение пятого часа опыта когда воробьи взяли корм 68 раз (в среднем по 5—6 зерен н одну птицу). Здесь, очевидно, имело место главным образом н угасание оборонительной реакции, а частичное затормаживани

и возросшем пищевом возбуждении, так как после частичного сыщения количество «схватываний» корма воробьями в течение стого часа опыта резко упало. О том, что насыщение птиц было йствительно неполным, свидетельствовало интенсивное поеда- е ими семян из кормушек после того, как флажки были убраны вольеры.

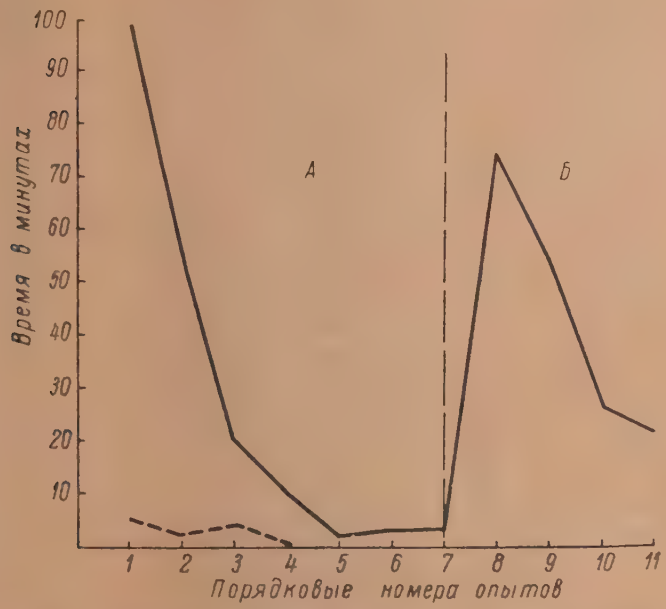

Рис. 2. Торможение пищевой реакции воробьев на кормушки, поставленные под красные и зеленые флажки:

А — неподвижные флажки, *Б* — вращающиеся флажки. Сплошная линия — красные флажки, пунктир — зеленые. На оси ординат — время, в течение которого птицы не брали корм из кормушек.

На следующий день (опыт четвертый) воробьи начали посе- ть кормушки через час после того, как они были поставлены д красные флажки. В течение шести часов опыта отрица- льная реакция на флажки частично сохранилась: воробьи иближались к кормушкам постепенно, посматривая на ажки. Взяв корм, быстро отскакивали. Через одну минуту сле снятия флажков все птицы спустились к кормушкам и тивно кормились.

В пятом опыте воробьи стали брать корм уже через 20 минут сле установки кормушек под флажки, в шестом опыте — через минут и в седьмом — через 2 минуты. Однако и в последних

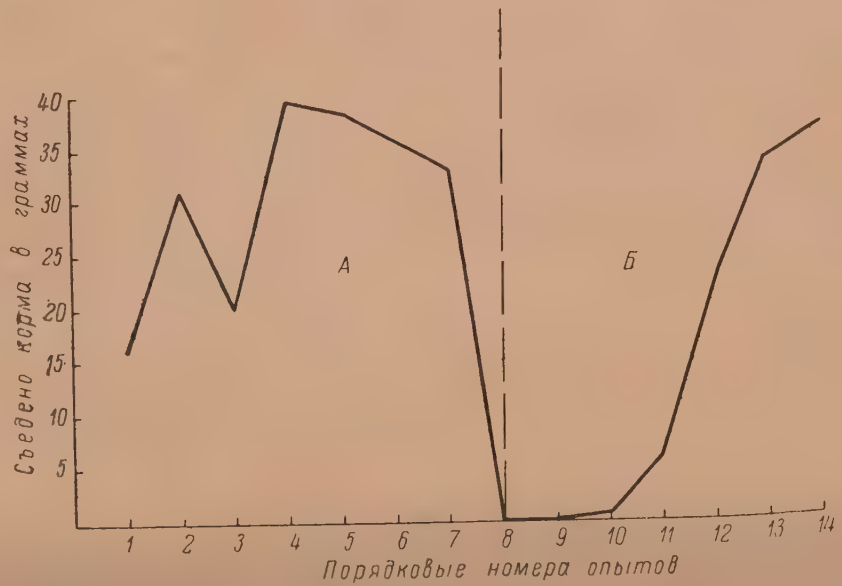

Рис. 3. Влияние фактора движения на пищевую реакцию воробьев (опыты с кормушками, поставленными под зеленые флажки):

А — неподвижные флажки, *Б* — вращающиеся флажки.

пытах многие воробьи, взяв корм, сразу же удалялись от кор-
ушек. Лишь в десятом опыте большинство воробьев ели корм
од красными флажками, не отходя от кормушек, но некоторые
соби вели себя все же беспокойно.

Роль красного цвета флажков как основного фактора, опреде-
яющего торможение пищевой реакции воробьев, ясна из прове-
енных нами аналогичных опытов с зелеными флажками. Как
идно из графика (рис. 2), в первом опыте с красными флажками
оробьи в течение 90 минут не подходили к кормушкам, тогда как
первом же опыте с зелеными флажками птицы начали брать
емена из кормушек уже через 5 минут. Из рис. 2, А также
ледует, что тормозная реакция на неподвижные красные
лажки почти исчезла с пятого опыта. В связи с этим с
осьмого опыта красные флажки над кормушками были при-
едены в медленное вращательное движение (55—60 об/мин),
результате чего торможение пищевой реакции резко повыси-
ось (рис. 2, Б).

Стимуляция тормозных процессов включением фактора дви-
ения отчетливо проявилась также в опытах с одними зелеными
лажками, проведенных на группе из 14 воробьев. В этих опытах
итывалось съеденное птицами количество корма в граммах к
онцу каждого из опытов.

Как и следовало ожидать, на основании предыдущих опытов
оедание семян из кормушек, поставленных под неподвижные
еленые флажки, протекало достаточно интенсивно с первого же
пыта (рис. 3, А). С восьмого опыта, к началу которого тормозная
еакция угасла, флажки были приведены во вращение, что вы-
ало резкое торможение пищевой реакции не только в данном
пыте, но и в двух последующих (рис. 3, Б). Таким образом, тор-
озное значение фактора движения в опытах с зелеными флаж-
ами было выражено очень ярко.

Учитывая особенно значительное торможение пищевой реак-
ии, вызываемое у воробьев красными флажками, мы решили
роследить, как будут вести себя воробьи при наличии в вольере
ак кормушек, «защищенных» красными флажками, так и кормуш-
ек без флажков, содержащих один и тот же корм — моченое зер-
о пшеницы.

Свободные от флажков кормушки ставились на пол вольеры
противоположной стенки ее, на расстоянии 1,5 м от кормушек
флажками.

В опытах, проводившихся с 21/IV по 27/IV 1955 г., участво-
ало пять птиц, над которыми ранее не проводились опыты с
лажками. Результаты опытов приведены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, тормозная реакция на кормушки, по-
авленные под неподвижные красные флажки, была весьма
тойчивой. В последующих опытах в кормушки, удаленные от
лажков, засыпался овес, который является менее привлекатель-
ым кормом для воробьев, чем пшеница. В результате в те-

чение первых восьми опытов пшеница в кормушках под крас
ными флажками также не поедалась, и воробьи питались тольк
овсом.

В следующих одиннадцати опытах с теми же воробьями пше
ница из «защищенных» кормушек поедалась лишь в предела
0,1—3,7 г за опыт, тогда как поедаемость овса из «незащищен
ных» красными флажками кормушек составляла в среднем 36
за опыт.

Таблица

Реакции воробьев на кормушки с пшеницей, поставленные под красные флажки, и на кормушки с той же пищей, удаленные от флажков

№ опыта	Продолжительность опытов		Отношение птиц к корму	
	часы	минуты	кормушки под флажками	кормушки, удаленные от флажков (съедено в г)
1	7	00	корм не тронут	39
2	8	20	то же	47
3	5	15	то же	45
4	7	50	то же	50
5	4	00	то же	50

Таким образом, воробьями безусловно предпочитался кор
заведомо менее привлекательный, но находящийся в отдалении о
раздражителей, вызывающих оборонительную реакцию. При эти
условиях оборонительная реакция очень длительное время не за
тормаживается пищевой; в наших опытах она удерживалась в те
чение трех недель.

Результаты всех указанных выше опытов подтверждают суще
ствующие представления о наличии у птиц цветового зрения
свидетельствуют о том, что у воробьев и зеленушек красный цве
в сильной степени затормаживает поисково-пищевые рефлексы
переходящие в рефлексы ориентировочные и пассивно оборони
тельные. Аналогичная картина имела место и в проводившихс
нами опытах с галками.

Однако подобных явлений не наблюдалось в наших же опыта
с вороной (Corvus corone cornix L.) и снегирями (Pyrrhula pyrrhu
la L.). У последних красный цвет резко выражен в оперении сам
цов. Характерно также, что в естественном режиме питания сне
гирей существенную роль играют ягоды красного цвета (рябин
и др.).

Вопрос о том, являются ли отрицательные реакции на красный вет у изучавшихся нами видов птиц врожденными или приобре-енными в онтогенезе (условнорефлекторными) требует дальней-шего изучения. С практической стороны для нас ясно, что красные ветовые тона, затормаживая пищевую реакцию, могут быть ффективно использованы для «отпугивания» птиц, в частности, оробьев. Однако в связи с угасанием тормозных реакций ффект применения данного цветового раздражителя отнюдь не сегда будет достаточно высок без подкрепления его более силь-ыми безусловными раздражителями — например, отвергаемыми кусовыми или токсическими агентами. Сочетание с послед-ими цветовых раздражителей может дать высокую устойчи-ую эффективность и должно быть признано наиболее целе-ообразным.

Красный цвет как естественный тормозной раздражитель ля воробьев и некоторых других видов зерноядных птиц при со-тветствующем безусловном подкреплении наиболее быстро вклю-ается в оборонительные временные связи в качестве сигналь-ого фактора.

Данное положение согласуется с результатами опытно-произ-одственных работ, проведенных сотрудниками и аспирантами ла-ратории зоологии ВИЗР по применению авиационного рассева ерновых приманок отравленных фторацетатом бария в борьбе сусликами. В упомянутых работах имела место значительная ибель жаворонков после рассева неокрашенной отравленной риманки (овес) и лишь единичные случаи гибели этих птиц осле рассева овса, обработанного азокрасителем «прямой лый», ГОСТ 4909-49 (Азарьян, 1956; Голованова, 1955).

Поскольку у разных видов птиц наблюдается различное отно-ение к тем или иным цветам спектра, дальнейшие исследования о разработке метода отпугивания птиц с помощью цветовых аздражителей должны проводиться с учетом данного обстоя-ельства.

ЛИТЕРАТУРА

Б и а н к и В. К вопросу о продолжительности жизни домового воробья. ежегодник зоол. музея АН СССР, т. XI, 1906.

Б о н д а р ц е в А. С. Шкала цветов. Изд. АН СССР, 1954.

Г о л о в а н о в а Э. Н. Влияние рассева отравленных приманок в борьбе сусликами на некоторые виды полезной фауны и на домашних животных. втореф. дисс. Л., 1955.

П р о м п т о в А. Н. Об эволюционно-биологических особенностях ориен-ировочных реакций у некоторых экологически специализированных видов тиц. Тр. Ин-та эволюционной физиологии и патологии в. н. д., т. 1, 1947.

Ф а л ь к е н ш т е й н Б. Ю. Учение И. П. Павлова о высшей нервной дея-ельности животных и проблема борьбы с вредными позвоночными. Ж. Об-ей биологии, т. XIII, № 6, 1952.

Daum H. I. Bekämpfung des Haussperlings (Passer domesticus) m
Lepit-Giftweizen. Die Ernährung der Pflanze, № 3—4, 1953.
Eckstein K. Die Technik des Forstschutzes gegen Tiere. Berlin, 19
Kalmbach E. K. Birds rodents and colored baits. Trans 8 th. N A
Wildlife, 1943.
Steiniger F. Giftmethode in der Sperlingsbekämpfung. Anz. f. Schä
lingskd. 25, 1952.
Dearborn N. The english sparrow as a pest Farmers bulletin 493 Unit
States department of Agriculture, 1927.

Л. М. ЛУПОВА

ВЛИЯНИЕ ГЕКСАХЛОРАНА (ГХЦГ) НА ТЕМПЫ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ

Жизненный цикл высших растительных организмов характе-изуется рядом последовательно идущих изменений в их разви-ии, которые определяются стадийными, возрастными и органо-бразовательными процессами.

Между этими процессами существует сложная взаимосвязь, е стадийные процессы рассматриваются как ведущие (Ф. А. Дво-янкин, 1955).

Формирование любого органа у растений происходит этапами, оторые Ф. М. Куперман (1953) рекомендует называть в отличие общепринятых стадий — этапами органогенеза.

В сложном комплексе факторов внешней среды значительное лияние на процессы развития и роста оказывают температурные словия (А. И. Коровин, З. И. Коровина, Л. Д. Вацуро, З. А. Во-ева, 1957; Ф. М. Куперман, 1953; А. И. Носатовский, 1950; В. Олейникова, 1949; В. И. Разумов и М. М. Смирнова, 1948 др.), условия увлажнения (А. И. Алексеев, 1948; И. А. Коло-лец, 1934; Ф. М. Куперман, 1950, 1953; Р. И. Лерман и Д. Сказкин, 1955; М. Ф. Лобов, 1946; Н. А. Максимов, 1952 др.), световой режим (А. Ф. Клешнин, 1950; В. А. Кудрявцев, 954; Ф. М. Куперман, 1950, 1953, 1955; В. А. Новиков и А. В. Фи-ппов, 1950; В. И. Разумов, 1933, 1939, 1950 и др.) и условия ми-рального питания (В. Г. Ерменко и Г. Я. Сапатов, 1940; К. Самохвалов, 1940; Н. З. Станков, 1939 и др.).

Помимо факторов внешней среды, на развитие растений суще-венное влияние оказывают различные факторы воздействия, к-то: стимуляторы роста (И. В. Мосолов, Л. В. Мосолова и И. Демчинская, 1958; Г. Хаттон, 1958; А. Г. Шестаков и П. Захарова, 1949 и др.), различные химические соединения Н. Наугольных, 1955, 1955а; В. Н. Наугольных и Н. И. Про-на, 1949; G. Scarascia, 1955; Varshney, Farrag, 1953 и др.), сектициды (З. Г. Белосельская, 1953, 1955; С. Н. Деревянко, 55; З. Т. Кошур, 1952; Г. Д. Мустакимов, 1956; Г. Е. Осмолов-ий, 1955; В. П. Рудакова, 1957; П. В. Сазонов и др. 1954; Д. Шапиро, 1951 и др.) и ионизирующие излучения (Н. А. По-дкова, 1956; Н. В. Тимофеев-Рессовский, 1956 и др.).

Из числа факторов воздействия наиболее широко изучен прос влияния на процесс развития стимуляторов роста.

Многочисленными исследованиями (Г. Зёдинг, 1955; И. В. М солов, Л. В. Мосолова и М. И. Демчинская, 1958; Ю. В. Ракит 1954, 1955, 1957; Н. М. Сатаров, 1953 и др.) показано, что мал дозировки стимуляторов роста ускоряют, а более высокие ко чества их тормозят процесс развития растений.

Это явление широко используется в целом ряде таких прак ческих мероприятий, как стимуляция плодообразования (Г. динг, 1955; Я. Подешва, 1955; Ю. В. Ракитин, 1954, 1955, 19 Ю. В. Ракитин и А. В. Крылов, 1955; K. Herrman, 1953 и др.), держка прорастания овощей и картофеля при хране (Н. Н. Мельников, Ю. А. Баскаков, К. С. Бокарев, 1954; Ю. В. китин и А. В. Крылов, 1952; L. Audus, 1953 и др.) и т. д.

Вопрос же о влиянии инсектицидов на развитие растений достаточно изучен.

В литературе имеются лишь отдельные сведения о влия органических препаратов на процесс развития (З. Г. Белосе ская, 1953, 1955; С. Н. Деревянко, 1955; З. Т. Кошур, 19 Г. Д. Мустакимов, 1956; Г. Е. Осмоловский, 1955; П. В. Сазо и др., 1952; Б. Б. Халилов, 1955 и др.).

Так, по данным П. В. Сазонова и других (1952) под влияни ГХЦГ созревание капусты ускоряется на 5—7 дней. И. Д. Ш пиро (1954) указывает на подобное же ускорение в созрева капусты, а зерновых, гороха и семян клевера — на 2—4 дня влиянием ГХЦГ и ДДТ.

Работы З. Г. Белосельской (1953, 1955) с большой дока тельностью демонстрируют влияние ДДТ на развитие расте клевера, земляники и цикломенов. Так, при опыливании 5%-н дустом ДДТ (при норме расхода 15 кг/га) созревание семян к вера ускоряется на 10—12 дней, земляника зацветает 5—15 дней раньше, цветение цикломенов наступает тоже раньш чем в контроле.

Исследованиями С. Н. Деревянко (1955) установлено уско ние зацветания арбузов на 6 дней, а созревания — на 7 дней влиянием ГХЦГ (при опудривании семян 12%-ным дустом).

В большинстве вышеприведенных работ влияние инсектици на развитие растений рассматривается с точки зрения только нологических изменений. Вопрос же об изменениях в проце органообразования при действии инсектицидов на растение по не затронут. В связи с этим в задачу наших исследований входи изучение процессов органообразования под влиянием ГХЦГ. ряду с ними изучались и фенологические изменения. Работа п водилась в период аспирантской подготовки под руководст канд. биолог. наук А. А. Богдариной.

Были поставлены 2 серии лабораторных опытов в трехкрат повторности по следующей схеме:

1. Контроль.

2. Опудривание семян пшеницы 12%-ным дустом ГХЦГ в дозировках 1 кг/ц и 30 кг/ц.

Для опытов мы использовали подзолистую почву.

Наблюдения за развитием растений проводились методом морфо-физиологического контроля (Ф. М. Куперман, 1953) с применением микросъемки, а также визуально, отмечая наступление фенофаз. Следует отметить, что метод морфо-физиологического контроля дает более точную картину развития, часто не обнаруживаемую при визуальном наблюдении.

Вариант	Наступление фенофаз			Прохождение этапов органогенеза (полных)		
	День анализа после посева			День анализа после посева		
	8 и	20-й	40-й	8-й	20-й	40 й
Контроль	2 листа	3 листа	Начало выхода в трубку	Начало 3-го	3	5
ГХЦГ 1 кг/ц	Начало 3 го листа	3 листа	Выход в трубку	Начало 3-го	Конец 3-го	6
ГХЦГ 30 кг/ц	3 листа	Кущение	Конец выхода в трубку	3	4	Начало 7-го

ис. 1. Влияние ГХЦГ на темпы развития растений пшеницы сорта «Ленинградская» (при опудривании семян).

Пробы для анализов точки роста брали на фазах 2-го листа, -го листа — кущения и выхода в трубку, т. е. на 8, 20 и 40-й день осле посева, по 5 растений с варианта. Конус нарастания препарировали сначала под бинокуляром при увеличении 12×, а затем же заканчивали под микроскопом при увеличении 7 × × 8 × = =56 ×. Отпрепарированную точку роста фотографировали с помощью микрофотонасадки МНФ-1 на пленку 90 единиц при электрическом освещении. На основе фотографий мы составили схему прохождения этапов органогенеза, которая представлена на ис. 1.

Результаты проведенных исследований по влиянию ГХЦГ на азвитие пшеницы сорта «Ленинградская» сведены в таблице рис. 1).

Наши фенологические наблюдения показали, что ГХЦГ ус
ряет наступление фаз вегетации. Это ускорение в развитии т
значительнее, чем выше дозировка препарата.

Так, например, если на 8-й день после посева растения к
троля находились в фазе 2 листьев, то в варианте со стимулиру
щей дозировкой ГХЦГ — в фазе начала развития 3-го листа, а
случае большой дозировки инсектицида наблюдалась уже полн
фаза 3-го листа (рис. 1).

Ускорение наступления фаз вегетации под влиянием ГХ
наблюдалось нами и при более поздних сроках взятия проб, т.
на 20 и 40-й день после посева (рис. 1).

Анализ точки роста позволил обнаружить изменение в кон
нарастания, подтвердившее тот факт, что ГХЦГ оказывает вл
ние на процесс развития растений.

Результаты анализов показали, что точка роста в вариан
с этим ядом находится на более позднем этапе органогенеза, ч
в контроле.

Если в контроле на 8-й день после посева только еще на
чается закладка первого листового валика, то в варианте со с
мулирующей дозировкой ГХЦГ (1 кг/ц) первый листовой вал
уже сформировался, а в случае угнетающей дозировки инсек
цида (30 кг/ц) можно различить образование уже до 4 листов
валиков (рис. 1).

Дальнейший анализ точки роста был проведен в фазах ве
тации. 3 листьев и кущения (на 20-й день после посева). В точ
роста контрольных растений в этот период можно было раз
чить развитие до пяти листовых валиков. Под влиянием ГХЦ
малой дозировке их количество возросло до 8, а в варианте с бо
шой нормой расхода препарата наступил уже следующий эт
органогенеза, а именно: образование колосковых бугорк
(рис. 1). При анализе точки роста в период формирования ге
ративных органов (на 40-й день после посева) у контрольн
растений наблюдалось лишь начало 5-го этапа органогенеза
начало формирования цветочных бугорков, а под влиянием ГХ
в малой дозировке (1 кг/ц) отмечен уже конец этого этапа. П
угнетающем же действии ГХЦГ (30 кг/ц) проявилось еще бо
шее ускорение развития, а именно, в этом варианте можно бы
наблюдать начало уже 7-го этапа органообразования (растяж
ние в длину члеников колосового стержня) при прохожден
5-го этапа — у контрольных растений (рис. 1).

Суммируя эти данные, следует подчеркнуть, что на ранних эт
пах развития (на 8-й день после посева), когда конус нарастан
еще не дифференцирован и намечается лишь заложение листов
валиков, разница в развитии между контрольными и опытны
растениями незначительная. Ускорение в развитии под влияни
даже большой дозировки ГХЦГ по сравнению с контрол
меньше, чем на один этап органогенеза (рис. 1).

На более поздних этапах, а именно, в момент завершения формирования листовых валиков и начала заложения колосковых бугорков эта разница в развитии проявляется резче.

При угнетающей дозировке препарата растения отличаются от контроля на целый этап органообразования (рис. 1).

И, наконец, в период полного формирования генеративных органов ускорение в развитии под влиянием ГХЦГ в большой дозировке, по сравнению с контролем, было наибольшим. Оно достигло в этом случае 2-х этапов органогенеза.

Таким образом, наши наблюдения показали, что хлорорганические инсектициды, на примере ГХЦГ, оказывают значительное влияние на процесс развития растений. Стимулирующая дозировка инсектицида лишь несколько ускоряет развитие. Фитоцидная же дозировка способствует более сильному ускорению в развитии. Эти данные подтверждаются работой А. А. Богдариной и А. М. Иконниковой (1954), в которой показано, что под влиянием стимулирующей дозировки ГХЦГ клетка дольше сохраняет молодое состояние. При воздействии же фитоцидного количества препарата, как показали авторы, в клетке усиливаются процессы старения.

Результаты анализов точки роста и фенологические наблюдения позволяют сделать ряд выводов:

1. Хлорорганические инсектициды оказывают влияние на процесс развития растений.

2. ГХЦГ способствует ускорению развития.

3. Развитие растений пшеницы идет тем быстрее, чем выше дозировка ГХЦГ (в пределах испытанных дозировок 1—30 кг/ц).

4. Подобная зависимость наблюдается как на ранних, так и, особенно, на поздних фазах вегетации. Под влиянием ГХЦГ в угнетающей дозировке развитие ускоряется в период образования вегетативных органов в пределах одного этапа органогенеза, в период начала формирования генеративных органов — на один этап, при завершении формирования генеративных органов — на два этапа органогенеза.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев А. И. Водный режим растений и влияние на него засухи. Татгосиздат, Казань, 1948.

Белоселъская З. Г. Записки Ленинградского с.-х. ин-та, в. 7, 1953.

Белоселъская З. Г. Там же, в. 9, 1955.

Богдарина А. А. и Иконникова А. М. Тр. ВИЗР, 1954.

Дворянкин Ф. А. Успехи совр. биологии, т. 39, в. 1, 1955.

Деревянко С. Н. «Сад и огород», № 4, 1955.

Еременко В. Г. и Сапатов Г. Я. Научные записки Укр. ин-та земледелия, 1, 2, 1940.

Зёдинг Г. Ростовые вещества растений. Изд. И. Л., М., 1955.

Клешнин А. Ф. ДАН СССР, LXX, № 3, 1950.

Коломиец И. А. Тр. лаб. физиологии АН УССР, 1, 1934.

Коровин А. И., Коровина З. И., Вацуро Л. Д., Вошева З. А. Сб. статей памяти акад. Н. А. Максимова. Изд. АН СССР, М., 1957.

Кошур З. Т. Тр. XX пленума секции защ. с.-х. растений. Сельхозгиз, 1952.

Кудрявцев В. А. ДАН СССР, т. 97, № 2, 1954.

Куперман Ф. М. Биологические основы культуры пшеницы, ч. I, и МГУ, 1950.
Куперман Ф. М. Биологические основы культуры пшеницы, ч. II, и МГУ, 1953.
Куперман Ф. М. «Естествознание в школе», № 1, 1955.
Лерман Р. И. и Сказкин Ф. Д. Ученые записки Ленинградск. г пед. ин-та им. А. И. Герцена, т. 109, 1955.
Лобов М. Ф. Доклады Всесоюз. совещ. по физиологии растений, 1, 19
Максимов Н. А. Избранные работы по засухоустойчивости и зим стойкости растений. Изд. АН СССР, 1952.
Мельников Н. Н., Баскаков Ю. А., Бокарев К. С. Хим гербицидов и стимуляторов роста растений. М., Госхимиздат, 1954.
Мустакимов Г. Д. Докл. АН Узб. ССР, № 2, 1956.
Мустакимов Г. Д. Докл. АН Азерб. ССР, № 7, 1956.
Наугольных В. Н. Бот. журн., 40, № 5, 1955.
Наугольных В. Н. «Сад и огород», № 5, 1955.
Наугольных В. Н. и Пронина Н. Н. Тр. ин-та физиол. растен им. К. А. Тимирязева, 6, в. 2, 1949.
Новиков В. А. и Филиппов А. В. ДАН СССР, LXXII, № 2, 19
Носатовский А. И. Пшеница, 1950.
Олейникова Т. В. ДАН СССР, LXVIII, № 3, 1949.
Осмоловский Г. Е. Записки Ленинградского с.-х. ин-та, № 9, 19
Подешва Я. «За соц. сельхоз. науку», серия А, № 3, Прага, 1955.
Порядкова Н. А. Биофизика, 1, в. 5, 1956.
Разумов В. И. Тр. по прикл. ботанике, 3, 1933.
Разумов В. И. Журн. «Яровизация», № 4, 1939.
Разумов В. И. В кн. Проблемы ботаники, т. 1, 1950.
Разумов В. И. и Смирнова М. М. ДАН СССР, L, № 5, 1948.
Ракитин Ю. В. Журн. «Природа», № 7, 1954.
Ракитин Ю. В. Ускорение созревания плодов, изд. АН СССР, М., 19
Ракитин Ю. В. Применение стимуляторов и гербицидов в растениев стве, изд. «Знание», М., 1957.
Ракитин Ю. В. и Крылов А. В. Руководство по задержке прорас ния клубней картофеля при хранении и транспортировке. АН СССР, М., 19
Ракитин Ю. В. и Крылов А. В. Применение стимуляторов роста культуре помидоров, изд. АН СССР, М., 1955.
Рудакова В. П. Бюлл. научно-технич. информации н.-и. ин-та с.-х. веро-восточных районов Нечерноземной полосы, № 2—3, 1957.
Сазонов П. В. Докл. ВАСХНИЛ, в. 6, 1952.
Сазонов П. В., Богдарина А. А. и Мелешко А. И. Дост жения науки — с.-х. производству. Лениздат, 1952.
Самохвалов Г. К. О потребности растений в элементах минера ного питания на разных фазах развития. АН СССР, 2, 1940.
Сатаров Н. М. Сб. н.-и. работ студентов Ставропольского с.-х. инст тута, № 3, 1953.
Станков Н. З. Докл. ВАСХНИЛ, 13, 1939.
Сухоруков Н. Н. Защита овощных культур от вредителей и болезн Сельхозгиз, М., 1953.
Тимофеев-Рессовский Н. В. Биофизика, 1, № 7, 1956.
Халилов Б. Б. Тр. Азербайджанского с.-х. ин-та, т. 2, 1955.
Хаттон Г. Применение регуляторов роста в плодоводстве, 1958.
Шапиро И. Д. Кормовая база, № 2, 1951.
Шапиро И. Д. и Чумаков А. Е. Защита кормовых культур от в дителей и болезней. Сельхозгиз, 1957.
Шестаков А. Г. и Захарова А. П. Тр. ТСХА, в. 41, 1949.
Audus L. J. Plant growth substances. London. L. Hill, 1953.
Herrman K. Gartenwelt, 53, № 15, 1953.
Podesva J. Vesmir, 33, № 1, 1954.
Scarascia G. Tabacco, 55, № 669, 1955.

Р. А. САРДАРЯН

МЕХАНИЗАЦИЯ ОПРЫСКИВАНИЯ ГОРНЫХ САДОВ

В Грузинской, Армянской, Азербайджанской, Молдавской ССР, в республиках Средней Азии и других южных районах Советского Союза значительная часть земель под плодовыми насаждениями характеризуется горным и холмистым рельефом.

Большая часть субтропических культур и плодовых насаждений в этих районах размещена на склонах крутизной до 37°, недоступных для работы существующих мощных опрыскивателей.

Особенностью горного рельефа являются плавные переходы от одной крутизны к другой, кроме того, встречаются многочисленные обрывы, седловины, понижения и т. д. Наличие садов с бессистемной посадкой деревьев также затрудняет возможность применения мощных машин.

Несмотря на важность мероприятий по защите садов от вредителей и болезней, механизация этих работ до настоящего времени находится на низком уровне. Для опрыскивания деревьев применяются малопроизводительная ранцевая и переносно-бочечная аппаратура. Применяемые опрыскиватели не обеспечивают качественной обработки насаждений, размещенных на склонах. Для работы в горных условиях необходимы специальные машины, которые должны обеспечивать качественную обработку деревьев, иметь большую устойчивость при работе на склонах и т. д.

Выпускаемые в Советском Союзе горные тракторы не могут служить базой для горного опрыскивателя, так как они имеют ограниченные возможности для работы на склонах.

При наличии подъездных путей садовые насаждения, размещенные по сторонам дороги, могут обрабатываться мощными опрыскивателями, оборудованными брандспойтами и длинными шлангами, а удаленные от дороги участки можно обрабатывать ручной аппаратурой.

С целью исследования процесса механизации опрыскивания горных садов и определения основных параметров машин в 1955—1957 гг. нами проведены испытания специальных машин для обработки садовых насаждений.

Испытания проводились в совхозе им. Шаумяна Кировака ского р-на Армянской ССР.

Совхоз имеет 300 гектаров плодовых насаждений, из которы более 60% площади сада находится на склонах с крутизной о 10° до 37°.

Междурядья деревьев, размещенных на склонах, не обрабать ваются; величина междурядий и расстояния между деревьям равны 8—10 м.

Для проведения опытных работ нами были выбраны два уч стка: первый участок — поливной с крутизной от 3° до 37°; вт рой участок — неполивной с крутизной от 16° до 30°. Разнообр зие рельефа местности позволило изучить работу опрыскивателе в различных производственных условиях. Началу испытаний пред шествовало изготовление необходимого оборудования для опры скивателей. В мастерских совхоза были изготовлены носилки дл переноски мотопомпы и опытный образец горного опрыскивател

При испытании машин, как полустационарных установо опрыскиватель стоял на месте, а рабочие передвигались с бранд спойтами и облегченными длинными шлангами по саду. Посл обработки участка опрыскиватель перебрасывался на другой уч сток. Раствор ядохимикатов в этом случае готовился у машин

Опрыскивание проводилось против парши. В борьбе с этой бо лезнью применялась 1%-ная бордосская жидкость с расходо 1000 л/га. При испытании установлено, что переносно-моторны опрыскиватель можно применять только на небольших площадя сада. Переброска опрыскивателя с одного участка на другой вы зывает утомляемость рабочих, что отражается на производител ности труда; поэтому данный тип опрыскивателя не может най широкого применения в горных садовых хозяйствах.

Горный опрыскиватель является безрезервуарным конно-м торным опрыскивателем. Полуоси колес машины с рамой соед нены шарнирно, что позволяло изменять положение колес по отн шению к опорной поверхности. Для опрыскивателя были испол зованы колеса от мотоцикла М-72.

Техническая характеристика опрыскивател

Насос — поршневой дифференциального действия.

Пропускная способность — 30 л/мин.

Рабочее давление — 25 ати.

Двигатель — двухтактный, одноцилиндровый, с воздушны охлаждением.

Количество облегченных садовых брандспойтов — 2.

Длина напорного рукава с внутренним диаметром 9 мм — 50

Габариты машины:

ширина колеи — 1250 мм,
длина — 3500 мм,
высота — 1250 мм.

Общий вес опрыскивателя — 170 кг.

При работе были использованы напорные рукава оплеточного па. Для переброски шлангов на машине были предусмотрены лангодержатели.

В программу испытания входило определение устойчивости ашины, определение основных параметров и технико-эксплуатационных показателей работы опрыскивателя в условиях горного ельефа.

Лабораторно-полевые и хозяйственные испытания опрыскивателя проводились по существующим методикам.

Анализ результатов испытания машины. ажнейшим условием для работы машин на склонах является ее тойчивость против опрокидывания.

Рассмотрим силы, действующие на машину при ее движении: 1) вдоль склона (рис. 1); 2) поперек склона (рис. 2 и 3); по косогору, т. е. под любым курсовым углом (рис. 4).

При динамометрировании машины установлено, что сила тяги шины по горизонтальной плоскости на твердом неровном грунте вна 22 кг.

При этом коэффициент сопротивления перекатыванию f определен равным $\frac{P}{G} = \frac{22}{170} = 0{,}13$,

где $P = 22$ кг — сила тяги, $G = 170$ кг — вес машины.

Давление на холку лошади невелико, поэтому им можно пренебречь.

Динамометрирование машины на склонах показало, что коэффициент сопротивления перекатыванию f изменяется в небольших пределах.

Случай 1. При движении машины вверх вдоль склона величина силы тяги P должна быть больше суммы всех противодействующих сил, т. е. $P > Gf\cos\alpha + G\sin\alpha$, (1)

α — угол между горизонталью и наклоном местности.

Случай 2. При движении машины поперек склона рассмотрены два положения колес.

1) При положении колес, перпендикулярном к опорной плоскости, нагрузка на колеса распределяется так, как показано на рис. 2 (центр тяжести машины находится на осевой линии).

Реакция верхнего колеса $R_1 = \frac{1}{2} G\cos\alpha - \frac{h}{B} G\sin\alpha$ (2)

Реакция нижнего колеса $R_2 = \frac{1}{2} G\cos\alpha + \frac{h}{B} G\sin\alpha$, (3)

где G — вес машины; h — высота центра тяжести; B — ширина колеи.

Как видно из формул (2) и (3), нагрузка на колеса распределяется неравномерно, появляется опасность опрокидывания машины, а также изменяется тяговое сопротивление машины.

Кроме того, при движении машины поперек склона появляется

поворачивающий момент M, направляющий машину вниз склону $M = \frac{B}{2} f(R_2 - R_1)$

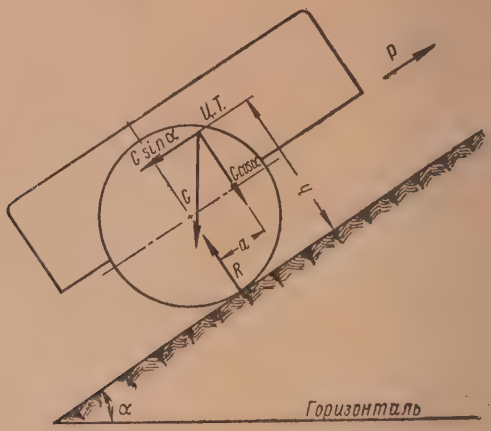

Рис. 1. Схема сил, действующих на машину при движении вдоль склона.

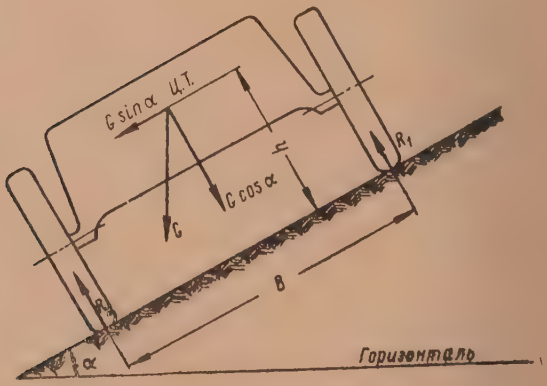

Рис. 2. Схема сил, действующих на машину при движении с поперечным наклоном. Положение I.

Под действием этого момента на хомуте лошади возникает ковая сила, величина которой равна $\frac{M}{l}$, где l — расстояние центра тяжести до места соединения оглобли с хомутом.

Таким образом, кроме движения вперед, лошадь должна одолевать и эту боковую силу.

При наблюдении определялся угол, соответствующий началу мещения машины вниз по склону (машина передвигалась по вердой почве с зеленым покровом). Величина этого угла α опре-елена равной 28° — 30°.

При значении $\alpha = 35° — 37°$ движение машины поперек склона тановилось невозможным (происходит активное скольжение).

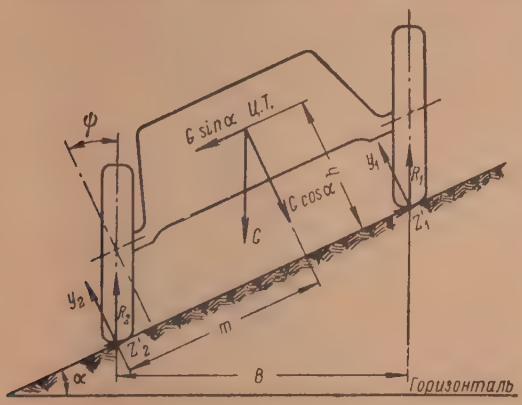

Рис. 3. Схема сил, действующих на машину при движении с поперечным наклоном. Положение II.

Вследствие неравномерного распределения нагрузки на ко-еса, нижнее колесо работает в более трудных условиях, а под ействием силы $G \sin\alpha$ происходит явление бокового увода. Та-им образом, покрышки колес подвергаются сложной деформации, то резко увеличивает их износ. Испытания показали, что, вслед-твие большой деформации нижнего колеса, ось колес составляет линией горизонта угол $\alpha + \alpha_1$, где α_1 — дополнительный угол, бразующийся между осью колес машины и опорной поверхно-тью колес. Следовательно, при испытании машин на пневмати-еских колесах на склонах необходимо учитывать и этот допол-ительный угол.

2) При положении колес под углом ψ по отношению к нормали ельефа:

а) в случае, когда $\psi = \alpha$, нагрузка на колеса распределяется авномерно, т. е. $y_1 = y_2 = \frac{G \cos\alpha}{2}$.

При этом момент, поворачивающий машину вниз по склону, от-утствует, и лошадь работает в более благоприятных условиях; роме того, увеличивается и устойчивость машины на опрокидыва-ие; тяговое сопротивление нижнего колеса равно тяговому со-ротивлению верхнего колеса.

Конструкция горной тележки позволяла изменить положени колес по отношению к нормали опорной поверхности через каж дые 5°. При этом изменялась и высота центра тяжести.

Точка приложения силы $G\cos\alpha$ удалена от опорной точк нижнего колеса на расстояние m, которое определяется из ура нения моментов сил $m = \frac{y_1 B}{G\cos^2\alpha} + h\,\mathrm{tg}\,\alpha$ (5

При испытании машины установлено, что опрыскиватель мо жет работать поперек склона с крутизной до 35°.

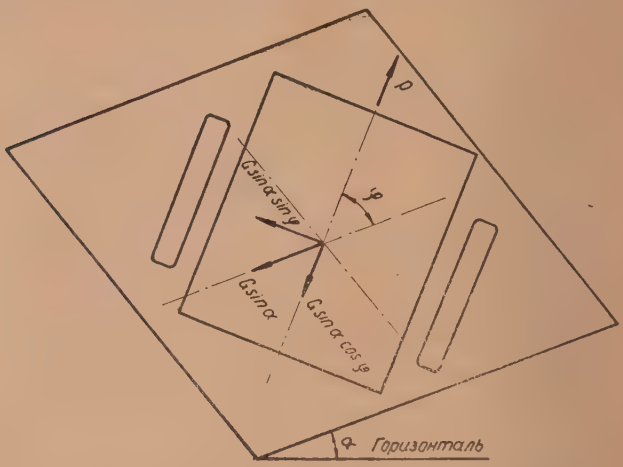

Рис. 4. Схема сил, действующих на машину при движении по косогору.

б) При $\alpha > \psi$ в формулах (2) и (3) величина α заменяется ве личиной $(\alpha - \psi)$ при этом изменяется также тяговое сопротивле ние колес.

Случай 3. При движении машины по косогору сила тяги дол жна быть больше суммы противодействующих сил

$$P > Gf\cos\alpha + G\sin\alpha\cos\varphi, \qquad (6$$

где φ — курсовой угол.

Наиболее тяжелые условия работы лошади на склонах буду при поворотах машины снизу вверх.

При испытании горного опрыскивателя установлено, что уси лия средней лошади вполне достаточно для работы на склонах Если же учесть, что лошадь работает только во время переездо машины с одного участка на другой (6—10 минут), а отдыхае примерно 30 — 45 минут (во время опрыскивания), то совершенно очевидно, что при таком режиме работы лошадь будет работать без напряжения.

Таблица 1

Баланс рабочего времени опрыскивателей в %

Наименование операции	Переносно-моторный опрыскиватель	Горный опрыскиватель
Подготовительно-заключительное время	15,5	6,3
Переброска опрыскивателя с одного участка на другой	14,6	7,9
Чистая работа	45,1	58,0
Потери технологические	10,2	11,7
Потери технические	3,7	3,5
Организационные потери	2,3	1,5
Время перерыва	8,6	11,1
Итого	100	100

Таблица 2

Технико-эксплуатационные показатели работы опрыскивателей

№ п/п	Наименование показателей	Опрыскиватели		
		ОРП-А	переносно-моторный	горный
1	Производительность в га за 8-часовой рабочий день	0,35	3	5
2	Количество обслуживающего персонала:			
	на машине	1	2	2
	на подсобных операциях	0,4	2	2
3	Тяга	—	переносный	конный
4	Расчетная нагрузка на машину при однократной обработке насаждений в га	1,75	15	25
5	Количество опрыскиваний в год	5	5	5
6	Сухой вес машины в кг	10	105	170
7	Для обработки 1000 га сада требуется:			
	машин	572	66	40
	рабочих	800	264	160
8	Коэффициент эксплуатационной надежности	—	0,92	0,94
9	Коэффициент использования рабочего времени	—	0,45	0,58
0	Затрата труда в человеко-днях на га	4	1,33	0,8
1	Степень повышения производительности труда	5	1,66	—
2	Стоимость обработки 1 га	94 р. 97 к.	63 р. 20 к.	51 р. 23 к.

Кроме исследования действия сил на машину при движени ее в различных условиях горного рельефа, нами проведены хозяй ственные испытания горного опрыскивателя с целью определени технико-эксплуатационных показателей его работы.

В табл. 1 приведены данные хронометража работы опытны образцов переносно-моторного и горного опрыскивателей.

При сокращении затрат на подготовительно-заключительны технологические и организационные потери время чистой работ опрыскивателей увеличивается.

Данные, приведенные в табл. 2, показывают, что горный опры скиватель имеет более высокие технико-эксплуатационные по казатели и является более перспективной машиной для работы горных условиях.

ВЫВОДЫ

1. Ранцевые и переносно-бочечные опрыскиватели малопроиз водительны и не обеспечивают качественной обработки деревьев.

2. Переносно-моторный опрыскиватель не может найти широ кого применения в садовых хозяйствах, так как переброска этог опрыскивателя очень утомительна.

3. Горный опрыскиватель прост по конструкции, удобен пр эксплуатации, обладает высокой устойчивостью при работе н склонах с крутизной до 35°.

4. Шарнирные соединения колес с рамой обеспечивают равно мерное распределение нагрузки на колеса, вследствие чего соз даются благоприятные условия для работы лошади.

5. Усилие на перекатывание по склонам невелико, не превы шает усилий средней лошади.

6. Хозяйственные испытания горного опрыскивателя показали что машина имеет сравнительно высокие технико-эксплуатацион ные и экономические показатели:

коэффициент эксплуатационной надежности — 0,94,

коэффициент использования рабочего времени — 0,58,

затрата труда составляет 0,8 чел.-дня на га,

стоимость обработки 1 га (включая стоимость химиката) — 51 руб. 23 коп.

Нашей дальнейшей задачей в области механизации опрыски вания горных садов будет разработка основных агротехнически требований к опрыскивателю для работы в горных районах и ра циональных способов эксплуатации этих машин.

ЛИТЕРАТУРА

ГОСТ 7739—55. Опыливатели и опрыскиватели. Методы испытани Стандартгиз, М., 1956.

Двали Р. Р. Исследования работы гусеничного с.-х. трактора на скл нах. Тбилиси, 1947.

Керселидзе Ш. Я., Хухуни Т. В., Саникидзе В. К. О горно тракторе. «Сельхозмашина», № 2, 1954.

Б. А. УЛИТОВСКИЙ

О ВОЗМОЖНОСТИ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТРАБОТАННЫХ ГАЗОВ ТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОПЫЛИВАНИЯ

Использование отработанных (выхлопных) газов тракторных двигателей для опыливания ядохимикатами сельскохозяйственных культур дает возможность применять весьма простые по конструкции и дешевые опыливатели. Опыливатель, например, конструкции Д. М. Пайкина и В. Ф. Дунского (Всесоюзный институт защиты растений и Московская станция защиты растений), работающий на выхлопных газах и предназначенный для трактора ХТЗ-7, стоит около трехсот рублей и может быть изготовлен силами мастерских МТС или совхоза. Стоимость опыливателя, работающего от механического привода и снабженного воздуходувкой и вентилятором, измеряется тысячами рублей. Опыливатель, работающий на выхлопных газах, получается весьма компактным и не металлоемким.

Агрегат с опыливателем, работающим от выхлопных газов, весьма маневренен.

Использование выхлопных газов для опыливания вызывает повышение противодавления в выпускной трубе двигателя, что в свою очередь влияет на показатели работы двигателя.

Изменение показателей трактора ХТЗ-7, при установке на него опыливателя ВИЗР, видно из рис. 1, на котором сплошными линиями нанесены тяговые характеристики трактора без опыливателя, а штриховыми линиями — характеристики трактора, оборудованного опыливателем (без штанги). Работа опыливателя была нормальной. Трактор для испытания был установлен на стенд, оборудованный беговыми барабанами.

Как видно из сопоставления кривых рис. 1, работа трактора с опыливателем существенного влияния на работу двигателя не оказывает, и противодавление не превышает 0,2 ати. Нежелательным явлением при работе трактора с опыливателем следует считать закупорку выпускного трубопровода ядохимикатом, поступающим под действием собственного веса в горловину диффузора. Закупорка может произойти от неравномерного поступления ядо-

химиката и значительной зависимости количества выходящих и двигателя газов от режима его работы.

У двигателя ХТЗ Б-7, как и у других карбюраторных двигате лей, количество отработанных газов на холостом ходу примерн в три раза меньше количества отработанных газов при работе н полной мощности.

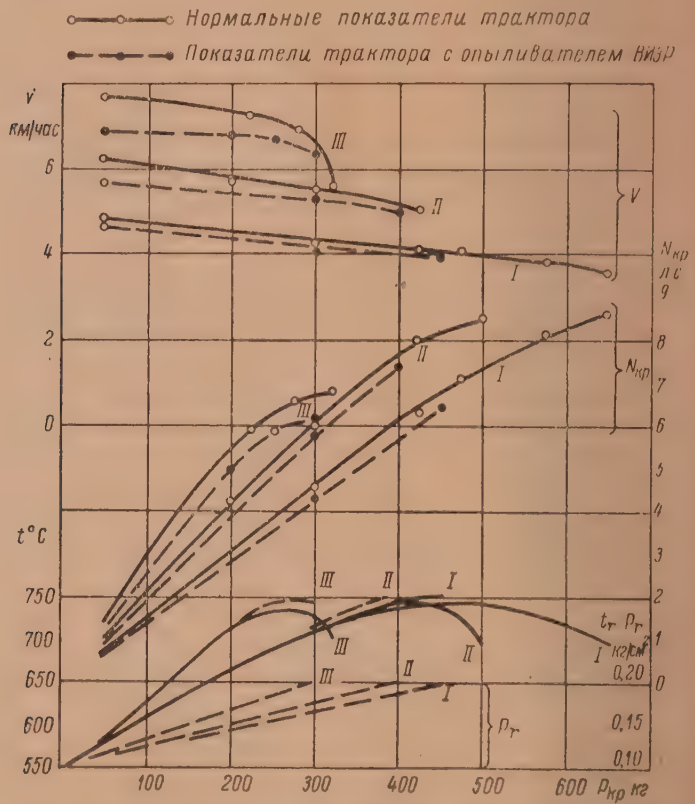

Рис. 1. Тяговые характеристики трактора ХТЗ-7, снятые с опыливателем ВИЗР и без него.

V — скорость движения трактора на I, II, III передачах в км/час;
$N_{кр}$ — крюковая мощность на I, II и III передачах в л. с.;
$t_г$ — температура выхлопных газов в °С;
$p_г$ — давление в выхлопном коллекторе в кг/см².

Закупорка выпускного трубопровода может вызвать повыше ние противодавления в нем, значительно превышающее противо давление при нормальной работе опыливателя. Такое повышени противодавления снизит показатели работы двигателя, вызове повышение температуры выхлопных газов.

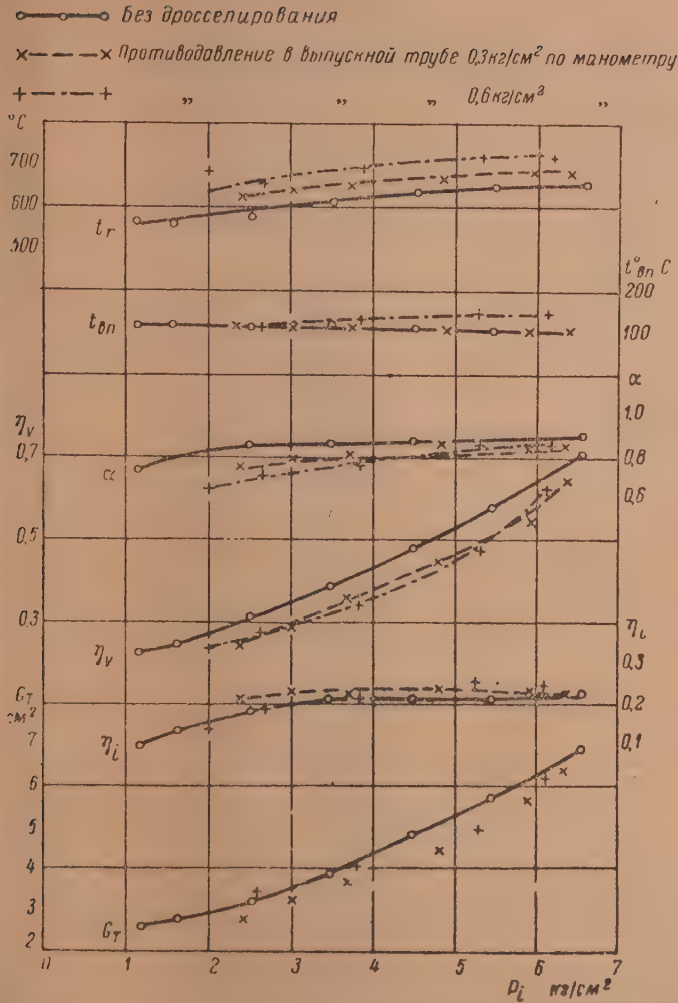

Рис. 2. Изменение показателей рабочего процесса двигателя У-2 в зависимости от P_i при разных противодавлениях на выпуске отработанных газов.

t_r — температура выхлопных газов в °С;
$t_{вп}$ — температура газов на впуске в °С;
α — коэффициент избытка воздуха;
η_V — коэффициент наполнения;
η_i — индикаторный к. п. д. двигателя;
G_T — часовой расход топлива в кг/час.

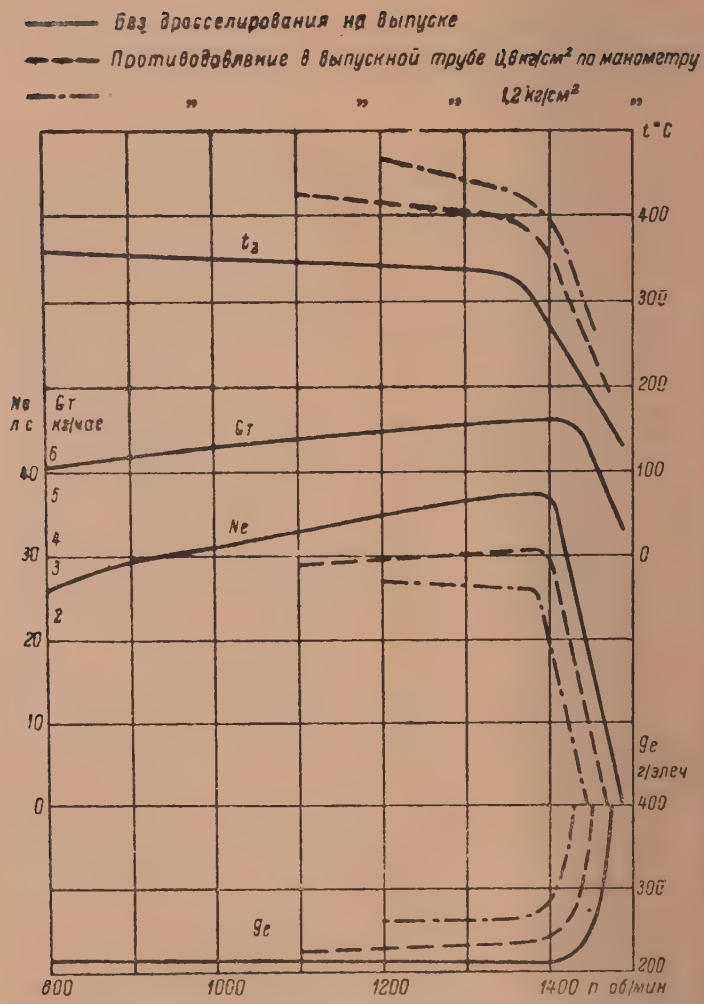

Рис. 3. Регуляторные характеристики дизеля Д-35, снятые при разных противодавлениях на выпуске отработанных газов.

$t_г$ — температура выхлопных газов в °С;

G_T — часовой расход топлива двигателя в *кг/час*;

N_e — эффективная мощность двигателя в л. с.;

g_e — удельный расход топлива двигателя в г/э. л. с. ч.

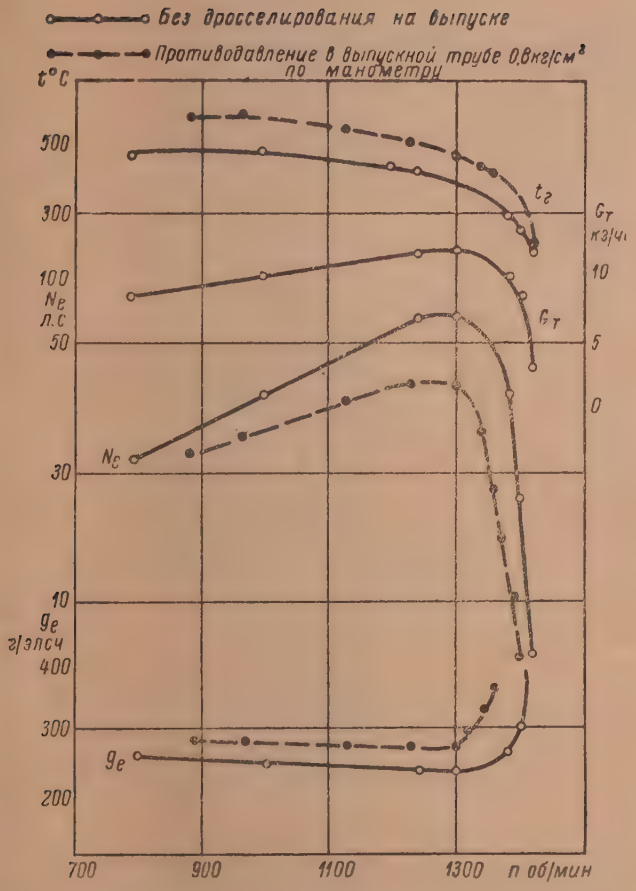

Рис. 4. Регуляторные характеристики дизеля Д-54, снятые при разных противодавлениях на выпуске отработанных газов.

$t_г$ — температура выхлопных газов в °С;

G_T — часовой расход топлива двигателя в *кг/час*;

N_e — эффективная мощность двигателя в л. с.;

g_e — удельный расход топлива двигателя в г/э. л. с. ч.

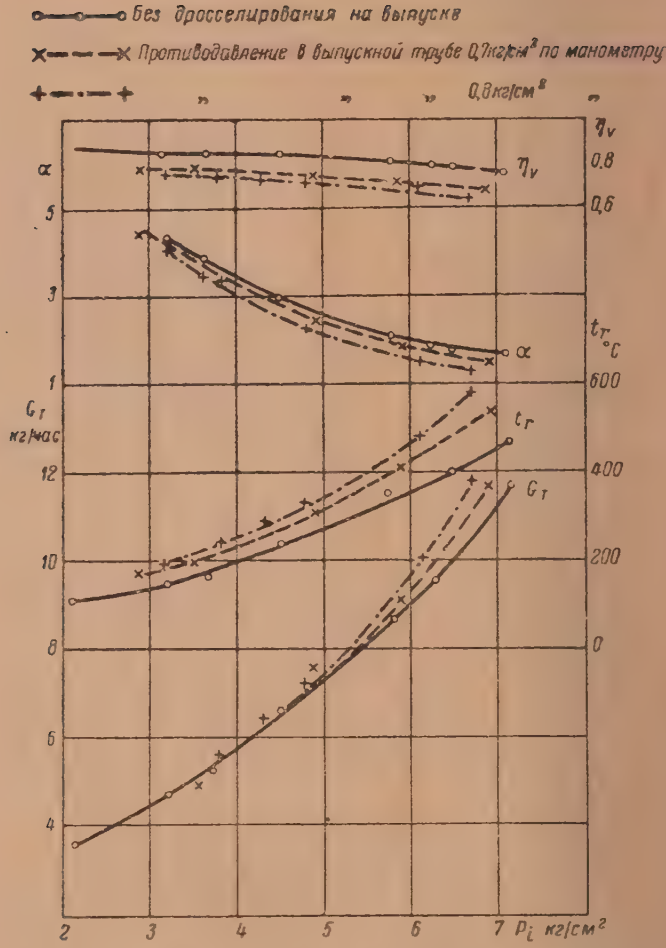

Рис. 5. Изменение показателей рабочего процесса дизеля Д-54 в зависимости от среднего индикаторного давления (P_i) при разных противодавлениях на выпуске отработанных газов (n = =1300 об/мин.).

Таблица 1

Объем выходящих из работающего двигателя газов в нм³/час

двигатель	Режим работы	Число оборотов коленчатого вала в минуту	Выход отработанных газов в нм³/час
КДМ-46	номинальная мощность	1000	320
	езда на холостом ходу	1080	350
Д-54	номинальная мощность	1300	230
	езда на холостом ходу	1380	245
Д-35	номинальная мощность	1400	135
	езда на холостом ходу	1480	145
Д-24	номинальная мощность	1380	100
	езда на холостом ходу	1430	105
Д-14	номинальная мощность	1600	55
	езда на холостом ходу	1650	60
У-2	номинальная мощность	1200	90
	езда на холостом ходу	1260	35
ТЗ Б-7	номинальная мощность	1600	45
	езда на холостом ходу	1700	18

Изменение показателей рабочего процесса двигателя У-2, в зависимости от загрузки двигателя (среднего индикаторного давления — P_i), для разных противодавлений видно из рис. 2. Протекание кривых типично для карбюраторных тракторных двигателей.

Более благоприятной следует считать установку опыливателей на дизельные тракторы, у которых количество выходящих газов практически не зависит от загрузки двигателя, в связи с изменением которой меняется только температура газов, а весовое их количество остается постоянным.

Изменение показателей тракторных дизелей Д-35 (с диаметром цилиндра 105 мм) и Д-54 при работе их с регулятором на разных противодавлениях показано на рис. 3 и 4. Такие же показатели будут у дизелей Д-24 и Д-14 тракторов ДТ-24 и ДТ-14.

Изменение показателей рабочего процесса для разных противодавлений дизеля, в зависимости от нагрузки (среднего индикаторного давления — P_i), может быть рассмотрено на примере дизеля Д-54 (рис. 5). Рассмотрение кривых показывает, что даже значительное повышение противодавления не вызовет изменений

рабочего процесса дизеля при работе на холостом ходу и нагруз
ках до 50%.

Объем выходящих из двигателя газов, дающий возможност
судить о производительности опыливателя, приводится в табл. 1

ВЫВОДЫ

Из-за малой производительности опыливателей, работаю
щих на выхлопных газах, следует считать целесообразным их
применение в огородах, молодых садах и на небольших пло
шадях.

Вследствие специфики работы, более благоприятной следует
считать установку опыливателей на дизельные, чем на карбюра
торные тракторы, причем работать с нагрузкой, не превышаю
шей 50% от номинальной.

Для предупреждения возможности возникновения повышен
ного противодавления, а также для подачи сигнала трактористу
о засорении выпускного трубопровода, целесообразно на нем пре
дусматривать предохранительный клапан со свистком.

Для уменьшения вероятности засорения диффузор, в которы
осуществляется подача ядохимиката, целесообразно располагат
наклонно по ходу газов и ядохимикатов.

Г. А. МАРКЕЛОВ

ОПЫТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ХИМИЧЕСКОЙ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Сорные растения наносят большой вред сельскохозяйственным культурам, резко снижая их урожай. Сейчас, когда перед сельским хозяйством нашей страны поставлена задача доведения ежегодных сборов зерна до 10—11 миллиардов пудов, в комплексе мер борьбы с сорняками, наряду с агротехническими мероприятиями, все большее значение приобретает химический метод. Для прополки зерновых культур используется ряд препаратов, из которых наибольшее применение получила натриевая соль 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты. В СССР химическая борьба с сорняками в посевах зерновых культур проводится пока на сравнительно небольшой площади (около 1 миллиона гектаров), однако в последующие годы предусматривается в значительных размерах увеличение производства гербицидов, что, несомненно, будет способствовать увеличению масштабов их применения.

Как показали многочисленные исследования, проведенные в различных районах страны, химическая прополка зерновых культур, в зависимости от конкретных условий применения гербицидов, вызывает значительные прибавки урожая зерна — на 10—20 и выше процентов по сравнению с необработанными посевами (А. В. Воеводин, 1953; Н. Е. Воробьев, 1956; И. И. Гунар, М. Я. Безовский, 1952; Н. С. Камышев, 1955; В. А. Макарова, 1957; Н. В. Макеев, 1953; А. С. Мельничук, 1956; И. А. Нищий и Т. Е. Тюргашева, 1954; Б. М. Смирнов и Н. Ф. Воробьева, 1957; Н. А. Стойчев, 1957; А. Л. Сторчевой, 1958; Г. А. Чесалин, 1958; И. А. Шипинов и И. Г. Чайко, 1953 и др.).

В данной работе мы поставили задачу дать экономическую оценку химической борьбы с сорняками на примере колхоза им. Ленина Невинномысского р-на Ставропольского края, в котором в течение ряда лет широко и успешно применяются гербициды для прополки зерновых культур, в частности озимой пшеницы.

В 1958 г. в хозяйстве было обработано с помощью авиации и частично наземной (тракторной) аппаратурой свыше 5 тысяч га (или 60%) озимой пшеницы. Общая площадь опытных участков,

на которых проводились все учеты по определению эффективности химической прополки, составила 1043 га, из них 509 га было обработано гербицидами с самолета АН-2, 55 га — тракторным опрыскивателем ОКП-15 и 479 га, оставшиеся необработанными, служили в качестве контроля.

Для наблюдения за состоянием сорняков и учета их гибели на каждом опытном участке закладывалось по 15—20 стационарных метровых площадок. Учет засоренности посевов проводился в 3 срока: перед опрыскиванием, через две недели после него и перед уборкой урожая. Кроме подсчета количества сорняков, после последнего учета определялся их вес. Наблюдения за действием гербицидов на сорные растения проводились систематически, вплоть до уборки урожая.

Для определения хозяйственной эффективности химической прополки сравнивался урожай зерна с обработанных и контрольных участков, однородных по предшественнику, сорту пшеницы, срокам и способу посева, норме высева семян, типу почв и способу их обработки, а также возможно более выравненных по степени засоренности посевов и состоянию культурных растений.

Уборка урожая проводилась раздельным способом: вначале хлеба скашивались лафетными жатками в валки, а затем подбирались и обмолачивались комбайнами. Урожай учитывался на основании бункерного веса по каждому варианту опыта отдельно. Для определения засоренности и влажности зерна были взяты пробы из бункера комбайна и проведен их анализ в контрольно-семенной лаборатории. Кроме того, учитывался вес примеси семян сорняков в зерне (в пересчете на 1 га) путем двукратного пропускания пшеницы с определенной площади обработанных и контрольных участков через винтовую сортировку «Змейка».

Как известно, успех борьбы с сорняками химическим методом в значительной степени зависит от правильной и четкой организации подготовки и проведения опрыскивания.

Для выполнения авиационно-химических работ в колхозе им. Ленина была организована постоянная бригада в количестве 14 человек. Подвозка воды осуществлялась бесперебойно и своевременно одной автоцистерной, благодаря близкому расстоянию источника водоснабжения от площадки (1,5—2 км) и большим емкостям для запаса воды на загрузочной площадке (11,5 т). На приготовлении раствора для опрыскивания и загрузке его в бак самолета работало четыре человека. Для работы сигнальщиками, в связи с сочетанием обработки посевов пшеницы загонным и челночным способами, было выделено шесть человек. Один человек (шофер) на автомашине ГАЗ-51 был занят подвозкой бензина к самолету, ядохимикатов к загрузочной площадке, доставкой сигнальщиков на обрабатываемые участки и пр. Двое рабочих охраняли самолет и оборудование.

Загрузка самолета АН-2 осуществлялась мотопомпой М-600, которая в течение всего периода проведения химической прополки

еспечивала бесперебойную заправку бака самолета раствором рбицидов. Затрата времени на разовую загрузку самолета 100 л) составляла в среднем 2 минуты.

Особое внимание уделялось качеству приготовления рабочих створов. Так, при обработке посевов озимой пшеницы смесью нгерского препарата диконирта (натриевая соль 2,4-дихлорфексиуксусной кислоты) с отечественным гербицидом 2,4-ДА минная соль 2,4-Д) порошкообразный диконирт вначале размевался в бочке с водой до сметанообразного состояния (паста), и этом имеющиеся комки тщательно растирались. Затем в бочку драми заливали необходимое количество жидкого препарата 4-ДА и вновь перемешивали пасту. Образовавшуюся после этого ссу выливали в цистерны с водой и размешивали деревянными шалками до полного растворения.

Хорошая организация работы, а также большие размеры полей я обработки (длина гона от 1 до 3 км) и близкое расстояние их посадочной площадки позволили добиться высокой производительности авиаопрыскивания. Средняя фактическая выработка самолета АН-2 в рабочий день составляла около 250 га.

Проведение наземной химической прополки обеспечивали всего сть человек: тракторист, двое рабочих на опрыскивателе, один ловек на приготовлении раствора для опрыскивания и шофер на двозке воды.

Обработка посевов гербицидами началась во второй половине реля в фазе кущения озимой пшеницы и в ранний период развития сорняков. Химическая прополка закончилась в середине я, когда пшеница вышла в трубку, а сорные растения находились в фазе цветения.

Посевы озимой пшеницы были засорены преимущественно ыше 90%) горчицей полевой — Sinapis arvensis L., значительно реже встречались пастушья сумка — Capsella bursa pastris (L.) Moench., ярутка полевая — Thlaspi arvense L., осот розовый — Cirsium arvense (L.) Scop. S. Str. и др. Следует отметить, горчица полевая ко времени химической прополки имела мощно развитую листовую поверхность, она обогнала в росте пшеницу и вызвала опасность ее заглушения, тогда как остальные виды сорняков были значительно менее развиты и находились нижнем ярусе культурных растений. Засоренность озимой пшеницы была очень высокой: на 1 кв. м посевов насчитывалось в среднем 80 сорняков.

Авиационное опрыскивание посевов пшеницы осуществлялось основном препаратом диконирт с дозировкой 0,8 кг/га или месью диконирта с 2,4-ДА (0,5+0,25 кг/га), наземное — препаратом 2,4-ДА — 0,4 кг/га (по действующему веществу). Расход идкости на 1 га равнялся 100 л при авиационной и 400 л при акторной обработке.

Опрыскивание посевов проводилось в ранние утренние часы в вечернее время при скорости ветра не выше 3 м/сек. В пе-

рнод проведения обработок и в течение продолжительного срока после него сохранялась теплая солнечная погода.

Наблюдения показали, что действие гербицида при благоприятных условиях погоды начинает проявляться уже через несколько часов после обработки и продолжается длительное время. Вначале у сорных растений происходит характерное искривление стеблей и скручивание листьев, в дальнейшем рост их приостанавливается, листья и стебли постепенно засыхают и сорняки погибают. Не уничтоженные гербицидами сорняки на обработанных посевах были сильно угнетены и находились под покровом пшеницы, не причиняя ей существенного вреда, тогда как на контроле большинство высокорослых сорняков (до 1,0—1,2 м) находилось в верхнем ярусе культурных растений. Интересно отметить, что разница между обработанными и контрольными участками была хорошо заметна глазомерно уже на второй день после опрыскивания. Так, если до химической прополки поля с посевами пшеницы имели совершенно желтый от цветущей горчицы вид, то после проведения опрыскивания они преображались и приобретали нормальный темно-зеленый оттенок. Быстрое прекращение цветения горчицы полевой наблюдалось даже в самые поздние сроки применения гербицидов.

В результате химической прополки посевы озимой пшеницы очищались от сорняков (гибель их составляла 87—96%), вследствие чего урожай зерна повышался на 2,5—6 ц (по бункерному весу), а при особенно сильной засоренности — на 8 и более ц с 1 га.

Наиболее высокая эффективность в наших опытах была получена при ранних сроках обработки: в фазу полного кущения пшеницы и перед цветением сорняков, когда они усиленно развиваются и очень чувствительны к гербицидам. Запоздание с проведением химической прополки снижает ее эффективность. Это объясняется тем, что сорняки успевают вызвать угнетение культурных растений и нанесенный ими ущерб оказывается уже непоправимым, несмотря на высокую гибель сорняков на обрабатываемых участках. Как видно из табл. 1, опрыскивание посевов с самолета АН-2 в фазу кущения пшеницы повысило урожай на 29%, а в фазу трубкования — только на 15% от среднего урожая на контроле.

Опытами установлено, что обработка посевов с примерно одинаковой засоренностью (65—75 сорняков на 1 кв. м) в фазу кущения пшеницы смесью диконирта с 2,4-ДА (0,5+0,25 кг/га) и одним гербицидом 2,4-ДА (0,4 кг/га) более эффективна, чем прополка полей препаратом диконирт при норме расхода 0,8 кг/га (табл. 2).

Хозяйственный эффект от применения гербицидов особенно велик при очень сильной засоренности хлебов. Так, например, авиаопрыскивание пшеницы в начале выхода в трубку смесью препарата диконирта с 2,4-ДА (0,5+0,25 кг/га) при налич

52 сорных растений на 1 кв. м вызвало прибавку урожая зерна очти на 77%, в то время как при относительно слабой засоренности посевов (28 сорняков на 1 кв. м) она составляла всего 15% табл. 3). При химической прополке пшеницы ко времени уборки

Таблица 1

Влияние авиапрополки на засоренность и урожай пшеницы

Варианты опыта	Учетная площадь в га	Дата опрыскивания и фаза развития пшеницы	Количество сорняков на 1 кв. м до обработки	Гибель сорняков в %	Средний урожай с 1 га в ц	Прибавка урожая	
						в ц/га	в %
Контроль	30	—	86	—	17,9	—	—
Обработка диконтиром (0,8 кг/га)	143	25/IV, кущение	74	95,8	23,1	5,2	29
Контроль	80	—	81	—	17,9	—	—
Обработка диконтиром (0,8 кг/га)	30	14/V, выход в трубку	67	87,4	20,5	2,6	15

Таблица 2

Эффективность авиахимической прополки в зависимости от применяемого препарата

Варианты опыта	Учетная площадь в га	Гибель сорняков в %	Средний урожай с 1 га в ц	Прибавка урожая	
				в ц/га	в %
Контроль	117	—	23,2	—	—
Обработка диконтиром	46	93,6	28,4	5,2	22,4
Обработка 2,4-ДА	29	94,1	28,8	5,6	24,1
Обработка диконтиром+2,4-ДА	54	99,2	29,1	5,9	25,4

Таблица 3

Эффективность химической прополки в зависимости от засоренности озимой пшеницы

Варианты опыта	Учетная площадь в га	Количество сорняков на 1 кв. м		Гибель сорняков в %	Средний урожай с 1 га в ц	Прибавка урожая	
		до опрыскивания	перед уборкой урожая			в ц/га	в %
Контроль	46	34	30	—	16,2	—	—
Авиаопрыскивание	5	28	0,7	97,6	18,6	2,4	14,8
Контроль	3	137	139	—	10,8	—	—
Авиаопрыскивание	44	152	7	95,4	19,1	8,3	76,9

урожая в 6—8 раз снизился вес массы сорняков, что значитель
облегчало уборку хлебов. Кроме химического способа борьбы
сорняками, в начале второй декады мая была проведена ручн
прополка озимой пшеницы (в фазе выхода в трубку) на площа
22 га. Засоренность посевов при этом снизилась более чем
90%, а прирост урожая пшеницы с 1 га составил в средн
2,9 центнера.

Интересно отметить влияние авиационной, наземной и ручн
прополки пшеницы на засоренность и влажность зерна. Анали
проведенный в Невинномысской контрольно-семенной лаборат
рии, показал, что при химической обработке посевов количест
семян сорняков в 1 кг зерна уменьшилось по сравнению с контр
лем в 25—30 раз, а при ручной прополке — в 20 раз. Это обсто
тельство имеет огромное значение в снижении засоренности поч
семенами сорных растений, а также в значительной степени умен
шает затраты на очистку зерна. Что касается влажности зерна
обработанных гербицидами, прополотых вручную и контрольн
участков, то при раздельной уборке пшеницы во влажности ли
совсем не наблюдалось разницы, либо (если обмолот хлебов пр
водился сразу же после косовицы) она достигала несколько бол
шей величины на контроле (табл. 4).

Таблица

Влияние химической и ручной прополки на засоренность и влажность зерна

Показатели	1-й опыт			2-й опыт	
		способ обработки			
	контроль	авиационный	наземный	контроль	ручна прополк
Количество семян сорняков в 1 кг зерна	14 140	477	550	20 450	950
Влажность зерна в %	14,33	14,05	14,0	14,0	13,9

Таким образом, при хорошей организации работ, благопри
ных метеорологических условиях во время опрыскивания и
ближайшие дни после него, а также засоренности посевов весь
чувствительными к гербицидам сорняками прибавки урожая зер
в результате химической прополки озимой пшеницы в колхо
им. Ленина составили в среднем при авиационной обработ
4,6 ц/га и при наземном опрыскивании, проведенном в бол
поздние сроки, — 3,8 ц/га. Фактически же прибавки урожая
стигают еще большей величины, так как бункерный урож
пшеницы при средней засоренности посевов (80 сорняков
1 кв. м) на контроле содержал в среднем 1,3 ц/га примеси сем
сорных растений (в основном, горчицы полевой), тогда как
обработанных посевах примесь сорняков составляла вс
5—6 кг на 1 га. Следовательно, своевременная и качествен

имическая прополка обеспечивает не только повышение уро-кая озимой пшеницы, но и препятствует обсеменению сорняков, ем самым предупреждая засорение почвы семенами сорных рас-ений. Это в свою очередь способствует созданию лучших условий ля развития последующей культуры, уменьшая засоренность по-евов.

Большие прибавки урожая зерна, полученные в результате хи-ической прополки посевов озимой пшеницы авиационной и на-емной аппаратурой, обусловили ее высокий экономический ффект.

Экономическая эффективность применения гербицидов опреде-ялась путем оценки дополнительно полученной продукции в де-ежном выражении за вычетом стоимости расходов на проведение бработок.

Затраты на авиационную прополку пшеницы состояли из сле-ующих элементов: а) стоимость гербицидов (включая их транс-ортировку); б) оплата за работу авиации; в) оплата рабочих, бслуживающих самолет (сигнальщики, рабочие на подвозке оды, приготовлении растворов и загрузке самолета); г) прочие асходы (подготовка посадочной площадки, охрана и т. д.).

При наземной обработке посевов учитывались расходы на риобретение и перевозку гербицидов, оплату обслуживающего ерсонала и стоимость эксплуатации опрыскивателя ОКП-15 и рактора (горюче-смазочные материалы, ремонт и технический ход, амортизационные отчисления, оплата тракториста и рабо-их на опрыскивателе).

Затраты денежных средств и трудодней на авиационную об-аботку 5002 га озимой пшеницы при средней норме расхода гер-ицидов (по препарату) 1,1 кг/га и тракторное опрыскивание 34 га посевов с дозировкой препарата 2,4-ДА — 0,8 кг/га пока-аны в табл. 5.

Из приведенных в табл. 5 данных видно, что наибольший дельный вес в общей сумме расходов при авиационно-химической рополке озимой пшеницы занимают стоимость гербицидов (77%) оплата за работу самолета (20,5%). Близкие к авиационным оказатели процентного соотношения элементов затрат получены ри тракторной обработке посевов. Отсюда, основными путями ижения стоимости химической прополки являются удешевление оимости гербицидов, а также сокращение расходов на эксплуа-ацию самолета (или ОКП-15). Стоимость обработки 1 га пше-ицы самолетом АН-2 и тракторным опрыскивателем ОКП-15 при авной норме расхода гербицидов (1,1 кг/га) примерно одинакова составляет около 50 руб. Затраты трудодней на 1 га при авиа-ионной прополке посевов в 3 раза меньше по сравнению с на-емной обработкой (0,12 против 0,39).

Проведение ручной прополки сильно засоренных посевов ози-ой пшеницы показало, что затраты на прополку 1 га составили 9 трудодня, или в денежном выражении 81,1 рубля. Следова-

тельно, затраты трудодней на прополку 1 га пшеницы вручну
превысили в 20 раз затраты трудодней на тракторное и в 65 раз —
на авиационное опрыскивание посевов. Стоимость ручной про
полки 1 га пшеницы оказалась в 1,7—2,0 раза выше расходов н
проведение химической обработки 1 га посевов.

Таблица

Затраты денежных средств и трудодней при авиационном и наземном опрыскивании посевов

Наименование расходов (прямые затраты)	Самолет АН-2			ОКП-15		
	денежные затраты в рублях, включая оплату трудодней		затраты трудодней	денежные затраты в рублях, включая оплату трудодней		затраты трудодней
	всего / на 1 га	%		всего / на 1 га	%	
Стоимость гербицидов, включая транспортировку	187532 / 37,5	77,0	16,7	3670 / 27,4	68,7	0,3
Эксплуатация самолета или тракторного опрыскивателя	50020 / 10,0	20,5	—	1380 / 10,3	25,8	33,3
Оплата обслуживающего персонала	5106 / 1,0	2,1	497,2	292 / 2,2	5,5	18,3
Прочие расходы	982 / 0,2	0,4	95,9	—	—	—
Итого	243640 / 48,70	100	609,8 / 0,12	5342 / 39,90	100	52,3 / 0,3

Расчет экономической эффективности авиационной и тракто
ной химической прополки озимой пшеницы представлен в табл.

Таблица

Экономическая эффективность применения гербицидов

Показатели	Единица измерения	Способ обработки		Итого
		авиационный	наземный	
Площадь	га	5002	134	5136
Средняя прибавка урожая с гектара	ц	5,87	5,15	—
Количество дополнительно полученного зерна	ц	29362	690	3005
Стоимость прибавки урожая	тыс. руб.	1644,3	38,6	1682,
Затраты на химическую прополку	тыс. руб.	243,6	5,3	248
Чистый доход:				
а) с гектара	руб.	280	250	—
б) со всей площади	тыс. руб.	1400,7	33,3	1434

Экономический анализ результатов химической прополки посевов пшеницы показывает, что применение гербицидов на площади 5136 га дало возможность хозяйству получить дополнительно свыше 30 тыс. ц зерна, что в денежном выражении (в закупочных ценах) составляет 1 млн. 683 тыс. рублей. Чистый доход от химической прополки равняется 1 млн. 434 тыс. рублей, или в пересете на 1 га 250—280 рублей. На каждый затраченный рубль было получено дополнительной продукции на сумму 5,8 рубля. При химической прополке происходит снижение себестоимости зерна. Так, без применения гербицидов себестоимость 1 ц зерна равнялась 15 руб. 25 коп., а при авиационной прополке — 14 руб. 39 коп., т. е. ниже на 86 коп. (или на 5,6%). Важным показателем рентабельности химической борьбы с сорняками является большая экономия труда и времени. На обработку гербицидами 5136 га пшеницы было затрачено всего 662 трудодня. Следовательно, на каждый затраченный трудодень прибавка урожая составила 45,4 ц, или в денежном выражении 2542 рубля. Ручная прополка также окупается стоимостью дополнительной продукции (затраты на 1 га составляют 81 рубль, доход — 162 рубля), однако для проведения ее на площади 5136 га при средней засоренности посевов потребовалось бы в течение трех недель ежедневно выделять свыше 700 человек, при этом им было бы начислено около 20 тыс. трудодней. Таким образом, применение гербицидов наряду с повышением урожая и уменьшением затрат труда на ручную прополку хлебов высвобождает большое количество рабочей силы в этот напряженный период полевых работ.

ВЫВОДЫ

1. Применение гербицидов для авиационной и наземной прополки озимой пшеницы в Невинномысском р-не Ставропольского края (1958 г.) дало хорошие результаты в повышении урожая вследствие очищения полей от сорных растений.

2. Наилучший эффект получен при обработке пшеницы в фазу кущения: гибель сорняков равнялась 95,8%, а прирост урожая зерна (по бункерному весу) составил 5,2 ц/га, или 29% по отношению к контролю.

3. Запоздание с химической прополкой на 2—3 недели снижает ее эффективность, однако прибавка урожая и в этом случае достигает значительной величины — 15% к контролю.

4. Отмечено, что обработка пшеницы смесью дикопирта с 2,4-ДА (0,5+0,25 кг/га) или одним препаратом 2,4-ДА (0,4 кг/га) более эффективна по сравнению с прополкой посевов диконитом (0,8 кг/га).

5. Применение гербицидов особенно эффективно при очень сильной засоренности посевов — прибавка урожая при этом достигала 8,3 ц/га (77% к контролю).

6. При химической обработке пшеницы количество семян сорняков в 1 кг зерна уменьшилось по сравнению с контролем в

25—30 раз, а при ручной прополке — в 20 раз. Вес массы сорня-ков ко времени уборки урожая снизился в 6—8 раз.

7. Расчеты показали, что стоимость опрыскивания 1 га само-летом АН-2 (расход гербицида 1,1 кг/га) равняется 48 руб. 70 коп. а тракторной обработки (0,8 кг/га) — 39 руб. 90 коп. Основной удельный вес в общей сумме расходов как при авиационной, так и при наземной прополке занимают стоимость гербицида и эксплуатация машины — (94,4—97,5%). Ручная прополка 1 га пшеницы обходится в 81 руб. 10 коп., т. е. в 1,7—2,0 раза дороже химической обработки.

8. Затраты трудодней на 1 га при авиационной прополке в 3 раза меньше по сравнению с тракторной и в 65 раз меньше, чем при ручной прополке (0,12, 0,39 и 7,9 трудодней соответственно).

9. Химическая прополка посевов озимой пшеницы на площади 5136 га дала возможность хозяйству получить дополнительно свыше 30 тыс. ц зерна, что в денежном выражении составляет 1 млн. 683 тыс. руб. Чистый доход от применения гербицидов равняется 1 млн. 434 тыс. руб., или в пересчете на 1 га 250—280 руб. На каждый затраченный рубль было получено до-полнительной продукции на сумму 5,8 рубля.

ЛИТЕРАТУРА

Воеводин А. В. Совместное применение гербицидов при обработк зерновых культур. Доклады ВАСХНИЛ, № 9, 1953.

Воробьев Н. Е. Эффективный метод борьбы с сорняками. Одесса, 195

Гунар И. И., Березовский М. Я. Химические средства борьбы сорняками. Сельхозгиз, 1952.

Камышев Н. С. Новые химические способы борьбы с сорняками. Во ронеж. кн. изд-во, 1955.

Макарова В. А. Производственные испытания и внедрение химиче ской прополки посевов злаковых культур в Ростовской области. Сборни научн. работ (Зерноград. гос. селекц. станции), в. 2, 1957.

Макеев О. В. Новые химические способы повышения урожайност (Химическая прополка хлебов и внекорневая подкормка сельскохозяйственны растений). Иркутск, 1953.

Мельничук А. С. Химические меры борьбы с сорняками на Украин Защита растений от вредителей и болезней, № 4, 1956.

Нищий И. А. и Тюргашева А. Е. Химический способ борьбы с со няками в посевах зерновых культур. Кишинев, 1954.

Смирнов Б. М. и Воробьева Н. Ф. Химическая борьба с сорня ками. Саратов, 1957.

Стойчев О. А. Химическая прополка сорняков на Черниговщине. З щита растений от вредителей и болезней, № 3, 1957.

Сторчевой А. Л. Химическая прополка злаковых культур на Ставр полье. Ставрополь, 1958.

Чесалин Г. А. Борьба с сорняками. Сельхозгиз, 1958.

Шипинов Н. А. и Чайко И. Г. Химические методы борьбы с сорн ками. Лениздат, 1953.

Ю. Н. ЧИХАЧЕВА

К ПРИМЕНЕНИЮ ИНСЕКТИЦИДОВ ВНУТРИРАСТИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ В ФОРМЕ ГРАНУЛ

Инсектициды внутрирастительного действия в настоящее время применяются у нас только в форме эмульсии или раствора, которыми опрыскиваются защищаемые растения. Использование этого сравнительно дорогого метода в некоторых случаях, например, при применении его для защиты всходов зерновых культур от вредителей, может встретить затруднения по соображениям экономического характера. Кроме того, известно, что после опрыскивания инсектицидами внутрирастительного действия молодые растения значительно быстрее теряют токсикант, чем более старые. Эта зависимость отмечена на хлопчатнике по отношению к октаметилу (А. М. Пантелеева, 1956) и меркаптофосу (А. А. Смирнова, 1956) и нашла подтверждение в наших исследованиях при применении меркаптофоса на яровой пшенице. К тому же, для применения опрыскивания необходимо, чтобы посевы имели достаточный зеленый покров; до его появления растения остаются незащищенными.

Поэтому для защиты всходов была предложена обработка семян препаратом в форме эмульсии или дуста. При смачивании семян эмульсией М-74 растение в течение первых дней становится высокотоксичным для вредителей, но при этом способе обработки всхожесть семян пшеницы сильно снижается (П. В. Сазонов, 1957). Как показали наши опыты, фитоцидное действие проявляется при этом методе применения и у меркаптофоса; причем оно в большой степени зависит от влажности почвы. Фитоцидное действие препарата исключается в случае обработки семян дустом.

В наших опытах применялся дуст, содержащий 35% меркаптофоса, или М-74, на активированном угле, который наносился на семена, предварительно смоченные полимером. В течение 19 дней после появления всходов количество токсиканта в растениях озимой пшеницы сохранялось более или менее на одном уровне (30—40 микрограммов на 1 г сырой массы). Однако практическое применение этого метода может встретить большие затруднения в связи со сравнительно большой трудоемкостью работы: смачивание, опудривание и просушка семян, что очень усложняется, поскольку инсектицид высокотоксичен для человека.

Все приведенные здесь соображения послужили основанием к разработке применения инсектицида в форме гранул, вносимых в почву одновременно с семенами.[1]

Для опытных работ гранулированный препарат готовился вручную, но для практического применения он должен производиться только заводским путем. В этой форме применение препарата по санитарно-гигиеническим условиям может быть допустимо, поскольку он не образует пыли и не попадает в значительных количествах на кожные покровы работающих.

За последнее время опубликованы интересные данные по сравнительной оценке различных форм препаратов внутрирастительного действия при внесении в почву одновременно с семенами. Препараты применялись в зимний период в формах: эмульсии, дуста и гранул; указывается на продолжительность нахождения токсиканта в растении (H. T. Reynolds, T. R. Fukuto, R. L. Metcalf, R. B. March, 1957; F. E. Skoog, 1959).

В нашей работе в качестве препарата внутрирастительного действия были взяты меркаптофос (диэтил-этилмеркапто-этилтиофосфат) и его тиоловый изомер. Определение микроколичеств этого токсиканта в растении и почве проводилось с помощью энзимного титрационного метода (А. А. Смирнова, 1956). Гранулы в опытах 1959 г. приготовлялись путем опрыскивания заводского гранулированного суперфосфата водными эмульсиями препарата с последующей просушкой. В остальных случаях смешивалось 50 частей суперфосфата, гипс (для прочности гранул) и меркаптофос; смесь увлажнялась и накатывалась вручную.

Работа проводилась в Воронцово-Александровском р-не Ставропольского края, характеризующемся каштановыми суглинистыми почвами, а также в Кизил-Юртовском р-не Дагестанской АССР с каштановыми супесчаными почвами.

Для практического использования инсектицидов внутрирастительного действия в форме гранул было необходимо выявить факторы, влияющие при этом на поведение токсиканта в растении и почве. Здесь одним из наиболее существенных вопросов стоял определение радиуса распространения токсиканта. Для разрешения его был проведен опыт по методике, принцип которой заимствован из работы Н. С. Авдонина (1953), изучавшего радиус распространения фосфорной кислоты при применении гранулированного суперфосфата. Цилиндры, изготовленные из пропарафинированной миллиметровой бумаги диаметром 1,5 см и длиной 10 см, наполнялись до половины почвой (каштановой суглинистой) определенной влажности. Затем в них помещалось 5 гранул, содержащих 5% меркаптофоса, общим весом 80 мг, после чего остальной объем цилиндра также заполнялся почвой. Цилиндры заливались парафином и сохранялись в эксикаторе со 100%-ной влажностью

[1] Исследования по применению препаратов внутрирастительного действия в форме гранул были начаты нами по предложению П. В. Сазонова и проводятся под его руководством с начала 1957 г.

Через определенные промежутки времени они разрезались по слоям на расстоянии от гранул: 0,5—1,0 см, 2,0—3,0 см и 4,0—5,0 см. Почва каждого слоя предварительно взвешивалась, заливалась дистиллированной водой и полученная почвенная вытяжка анализировалась. Для анализа бралась проба из двух цилиндров. Опыт проходил в трех вариантах по влажности почвы: «сухая» с влажностью 14,0%; «влажная» — 19,5% и «очень влажная» — 25%.

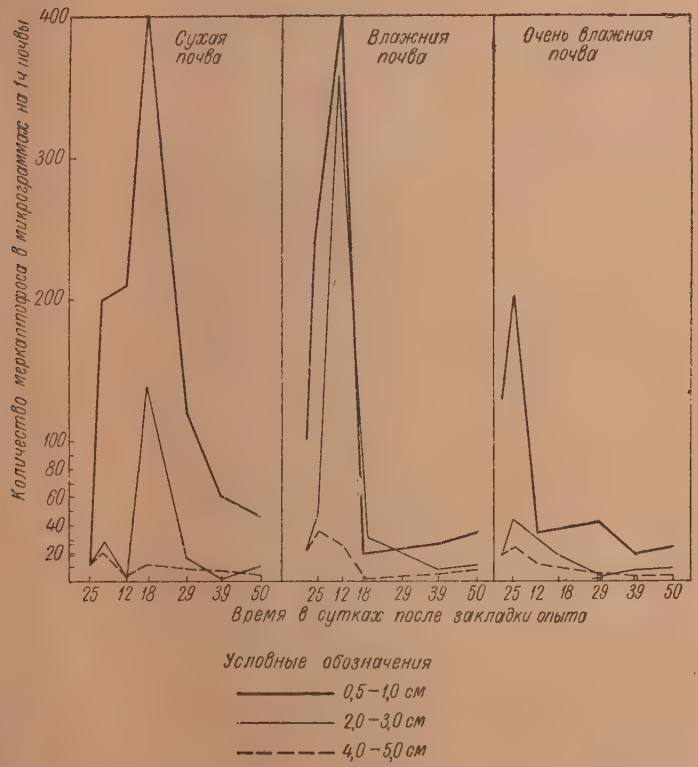

Рис. 1. Влияние влажности почвы на радиальное распределение в ней меркаптофоса при применении его в форме гранул (с. Воронцово-Александровское Ставропольского края, 1957 г.)

Как видно на рис. 1, во всех случаях максимальное количество препарата находилось в слое, ближайшем к гранулам — 0,5—1,0 см; оно было значительным (до 362 микрограммов на 1 г почвы) в слое 2—3 см, но уже в слое 4—5 см не превышало 7 микрограммов. Отсюда можно заключить, что эффективный радиус токсического действия определяется в 2—2,5 см для почвы влажностью, близкой к наблюдаемой в период сева (15—20%).

Здесь же выявилось и большое влияние влажности на скорость поступления препарата из гранулы в почву. Так, в «сухой» почве максимум обнаруживался через 18 суток, во «влажной» — через 12 и в случае «очень влажной» — через 5 суток после закладки опыта, т. е. чем больше влажность, тем скорее препарат поступает из гранул в почву.

Эта же зависимость выявилась и в другом опыте, в котором гранулы с содержанием меркаптофоса помещались в почву с влажностью 15,5 и 27,2%, находившуюся в бюксах, которые в течение всего опыта выдерживались в эксикаторах. Во всех случаях при анализе гранул в них сохранялось больше токсиканта при меньшей влажности почвы.

Большая зависимость поведения токсиканта в растении от влажности проявлялась и в полевых опытах. В мае 1957 г. в условиях сильной засухи на 20-й день после появления всходов был проведен полив растений яровой пшеницы, посеянной с инсектицидными гранулами. Через день после него количество токсиканта в растении увеличилось с 8,9 микрограммов на 1 г сырой массы до 20,5 и сохранялось в течение 5 дней, тогда как без полива за это же время оно снизилось до 2,3 микрограммов.

В естественных условиях всегда после выпадения осадков в той или иной степени повышалось количество токсиканта в растении. Например, в опыте с растениями озимой пшеницы (посев проведен 12/X 1959 г. в Кизил-Юртовском р-не Даг. АССР) на 12-й день после всходов в них обнаруживалось 22,3, а на 19-й день оно повысилось до 31,3 микрограммов меркаптофоса на 1 г сырой массы вследствие прошедшего на 16-й день небольшого дождя.

Приведенные данные указывают на большую роль влажности почвы в поведении токсиканта, а, следовательно и в эффективности препарата, применяемого в форме гранул.

Одним из условий, определяющих успех применения этого метода, мог являться размер гранул. Для разрешения этого вопроса была высеяна яровая пшеница с гранулами, содержащими 5% тиолового изомера меркаптофоса, размером 0,5—1,0 мм; 1—2 мм и 3—4 мм в диаметре. Как видно из табл. 1, меньшее количество инсектицида в растении наблюдалось при применении гранул размером 3—4 мм.

Таким образом, следует признать нежелательным применение гранул крупнее 3 мм; в отличие от зернистости гранулированного суперфосфата, для которого рекомендуется размер гранул в 1—4 мм (П. Д. Дмитриенко и В. С. Штурмова, 1956; П. Д. Дмитриенко, 1957 и др.). При меньшем размере гранул возможен неравномерный высев семян сеялкой.

Отметим, что в опытах при посеве кукурузы квадратно-гнездовым способом с инсектицидными гранулами размером 2—3 мм и 5—7 мм не выявилось заметной разницы в количестве токсиканта в растениях. (Посев кукурузы проводился одновременно с пшеницей в тех же условиях).

Таблица 1

Влияние величины гранул на количество тиолового изомера меркаптофоса в растениях яровой пшеницы

Посев 23 апреля; появление всходов 30 апреля 1958 г.
с. Воронцово-Александровское Ставропольского края

Размер гранул в мм	Количество тиолового изомера меркаптофоса в микрограммах на 1 г сырого вещества по дням после появления всходов			
	6-й	9-й	13-й	21-й
0,5—1,0	18,6	18,0	6,35	3,25
1,0—2,0	21,8	8,35	4,90	3,35
3,0—4,0	13,0	7,0	7,1	2,65

Следующим вопросом, требовавшим разрешения, явилось поступление токсиканта в растение в зависимости от нормы расхода гранул и концентрации в них препарата. Для этого на делянках 10 м² был проведен посев пшеницы с гранулами диаметром —2 мм. Как видно из табл. 2, с увеличением дозировки токсиканта возрастает и количество его в растении. Однако при одной той же дозировке токсиканта поступление его в растение в большей степени зависит от нормы расхода гранул, чем от концентрации в них инсектицида.

Таблица 2

оступление тиолового изомера меркаптофоса в растение яровой пшеницы зависимости от применяемой нормы расхода гранул и концентрации в них токсиканта

Посев 10 апреля; появление всходов 20 апреля 1958 г.
с. Воронцово-Александровское Ставропольского края

Расход гранул в г/га	Концентрация тиолового изомера меркаптофоса в гранулах в %	Дозировка тиолового изомера меркаптофоса в кг/га	Количество тиолового изомера меркаптофоса в микрограммах на 1 г сырой массы растений по дням после появления всходов		
			9-й	17-й	25-й
50	5,0	2,5	19,5	4,1	1,10
	2,5	1,25	13,5	5,6	1,45
	1,25	0,63	9,3	4,0	1,0
25	5,0	1,25	12,0	2,35	0,95
	2,5	0,63	7,3	1,85	0,70

Эти данные указывают, что целесообразнее применять гранулы при норме расхода 50 кг/га, чем при 25 кг/га, но с удвоенным по равнению с первым содержанием в них токсиканта.

Существенно, что гранулированный суперфосфат как удобрение для внесения в рядки при посеве зерновых в большинстве случаев рекомендуется вносить в норме 50 кг/га (П. Д. Дмитриенко, 957; Н. С. Авдонин, 1957 и др.).

Как показали работы П. В. Сазонова и А. С. Гудковой, проведенные при нашем участии, из ряда известных инсектицидов внутрирастительного действия наиболее эффективным против отдельных видов вредителей всходов пшеницы, в частности против хлебной жужелицы (Zabrus tenebrioides Goeze) является препарат М-74 (0,0-диэтил-S-(β-этилмеркапто)-этилдитиофосфат). Результаты наших исследований показали, что поведение этого препарата в растении аналогично поведению меркаптофоса.

Приведенный выше материал позволяет заключить, что для защиты всходов зерновых культур из нескольких возможных форм препаратов внутрирастительного действия следует отдать предпочтение применению гранул, вносимых в почву одновременно с семенами.

При этом целесообразно использовать гранулированный суперфосфат, на поверхность которого наносится инсектицид.

Оптимальный размер гранул определяется в 1—3 мм в диаметре, а норма расхода гранул — в 50 кг/га; т. е. эти требования очень близки к предъявляемым к гранулированному суперфосфату, применяемому в качестве удобрения.

Таким образом, данный метод одновременно может служить и для защиты и для удобрения растений.

Поступление в растение инсектицида, применяемого в форме гранул, в большой степени зависит от влажности почвы: с повышением ее увеличивается количество токсиканта в растении.

Исходя из этого, большая эффективность препаратов внутрирастительного действия при данном методе может быть получена в случае применения его в осенний период для защиты всходов озимых культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдонин Н. С. Гранулированные удобрения. Сельхозгиз, 1953.
2. Авдонин Н. С. Повышение эффективности удобрений. В кн. Вопросы питания растений и применения минеральных удобрений, 1957.
3. Дмитриенко П. Д. О гранулированном суперфосфате. Удобрение и урожай, № 12, 1957.
4. Дмитриенко П. Д. и Штурмова В. С. Доступность фосфора растению из суперфосфата с различным размером гранул. Почвовед. № 1, 1956.
5. Пантелеева А. М. Изучение передвижения и сохранения окта метилтетрамидпирофосфата в растениях хлопчатника. Тр. ВИЗР, вып. 7, 1956.
6. Сазонов П. В. Исследования фосфорорганических инсектицидов внутрирастительного действия для защиты посевов от вредной черепашки. В кн. Химия и применение фосфорорганических соединений. АН СССР, Казанский филиал, 1957.
7. Смирнова А. А. К вопросу о поведении диэтил (меркапто) этил тиофосфата (меркаптофоса) в растении. Труды ВИЗР, вып. 7, 1956.
8. Reynolds H. T., Fukuto T. R., Metcalf R. L., March R. B. Seed treatment of field crops with systemic insecticides. J. Econ. Ent. 5, 50, 1957.
9. Skoog F. E. Systemic insecticides as seed and granular treatment to prevent grashopper damage to Margins of winter wheat. J. Econ. Ent. 1, 52, 1959.

СПИСОК РАБОТ СОТРУДНИКОВ ВИЗР,

опубликованных в 1953 г.

1. Вредители сельскохозяйственных культур в Азербайджане и меры борьбы с ними. Баку, 1953, 559 с. (АН СССР. Ин-т зоологии). Авт.: Ахундова Л. М., Богачев А. В., Касымова Г. А., Евстрапов И. И., Асадов С. М., Мамедов С. М., Самедов Н. Т., Сидоровнина Е. П. На азерб. яз.

2. Как бороться с болезнями лука. Баку, 1953, 15 с. (Азербайджанская станция защиты растений). На азерб. яз.

3. Краткая инструкция по применению гексахлорана (ГХЦГ) для борьбы с почвенными вредителями (личинками хрущей, проволочниками и др.) в лесных питомниках Молдавской ССР на 1953 г. Кишинев, 1953, 8 с. (М-во лесн. хоз-ва Молдавской ССР. Молдавская станция ВИЗР ВАСХНИЛ). Сост. Поливцев Т. Н. и Поливцев Ф. П.

4. Среднеазиатская станция защиты растений ВИЗР. Краткий отчет о работе за 1952 год. Ташкент, 1953, 44 с.

5. Алексеев Я. А., Федченко М. Химический метод борьбы с хлопом-черепашкой. Сб. достижений научн. учр. Краснодар. края. Краснодар, 1953, 1 : 133—135.

6. Алиева Л. Г. К вопросу о причинах корневой гнили хлопчатника в Азербайджанской ССР. Тр. Ин-та земледелия АН Аз. ССР, 1953, 2 : 71—73.

7. Алиева Л. Г. Корневая гниль проростков и всходов хлопчатника в условиях Азербайджанской ССР и обоснование мер борьбы с ней. Автореферат дис. Кировобад, 1953, 20 с. (ВИЗР и Азерб. н.-и. ин-т хлопководства).

8. Аничкова П. Г. Биологическое обоснование, разработка и проверка защитных мероприятий против желудевого долгоносика и вредителей семян березы в полезащитных насаждениях Воронежской области. Автореферат дис. Л., 1953, 17 с. (ВИЗР).

9. Аскеров Г. Я. Динамика численности обыкновенной полевки на горных пастбищах Азербайджана. Автореферат дис. Л., 1953, 16 с. (ВИЗР).

10. Березина В. М. Закономерности размещения восточного майского хруща в лесостепной зоне. Энтомолог. обозр., Л., 1953, 33 : 55—61.

11. Березина В. М. Почвенные вредители полезащитных лесных полос. Баку, Объедин. изд., 1953, 26 с. (М-во с.-х. и заготов. Аз. ССР. Упр. с.-х. пропаг.). На азерб. яз.

12. Бобинская С. Г. Значение минерального питания растения в развитии капустной тли (Brevicoryne brassicae L.). Энтомолог. обозр., Л., 1953, 33 : 47—49.

13. Бобинская С. Г. Причины устойчивости к ГХЦГ некоторых вредных почвообитающих личинок. Докл. ВАСХНИЛ, М., 1953, 2 : 30—33.

14. Богданова Н. Л. Биологический метод борьбы с чайной пульвинарией. Сб. достижений научн. учр. Краснодар. края, Краснодар, 1953, 1 : 154—155.

15. Вагер Р. М. Столбурное увядание картофеля. Микробиология, 1953, 22 (2) : 198—202.

16. Вердеревский Д. Д., Войтович К. А., Найденова И. Н. Выведение мильдьюустойчивого винограда. Виноделие и виноградарство Молдавии, Кишинев, 1953, 3 : 15—17.

17. Вердеревский Д. Д., Ишимов М. А., Принц Я. И. Как защищать сады от вредителей и болезней. Виноделие и виноградарство Молдавии, 1953, 6 : 34—36.

18. Вердеревский Д. Д. О сигнализации сроков опрыскивания виноградников. Виноделие и виноградарство СССР, М., 1953, 1 : 40—43.

19. Вердеревский Д., Лукашевич П., Демиховская В. и Трубников А. Сортировка семян, как метод борьбы с гоммозом хлопчатника. Хлопководство, 1953, 11 : 38—41.

20. Верещагин Б. В. Семееды косточковых розоцветных (Hymenoptera, Eurytomidae) в лесных полосах Воронежской области. Энтомолог. обозр., Л., 1953, 33 : 74—77.

21. Воеводин А. В. О возможности очистки почвы от семян сорняков. Докл. АН СССР, 1953, 93 (2) : 325—328.

22. Воеводин А. В. О некоторых биологических причинах различной устойчивости многолетних сорняков к действию гербицида 2,4-Д. Журн. общей биологии, М., 14 (2) : 170—175.

23. Воеводин А. В. Опыт химической борьбы с луговыми сорняками. Ботанич. журн., М.—Л., 1953, 38 (4) : 575—578.

24. Воеводин А. В. Совместное применение гербицидов и инсектицидов при обработке зерновых культур. Докл. ВАСХНИЛ, М., 1953, 9 : 33—35.

25. Войтчишина О. Н. Формирование устойчивости к ржавчине гибридов озимой пшеницы. Селекция и семеноводство, М., 1953, 5 : 31—33.

26. Высоцкая П. Ф. Исследование характера распространения пылевой волны в лесонасаждениях для обоснования рациональных условий опыливания (В кн. Тр. 21-го пленума секции защиты растений ВАСХНИЛ, М., 1953, 138—149).

27. Вяльцева Т. В., Кондрашина Н. Т. Абрикосовая толстоножка и меры борьбы с ней. Сад и огород, 1953, 5 : 73—74.

28. Глушенков Н. А. и Успенская Н. Комбинированный способ борьбы с плодожоркой и клещиком в садах. Соц. сельск. хоз-во Узбекистана, 1953, 2 : 66—67.

29. Глушенков Н. А. Об одновременной борьбе с плодожоркой и клещиком в садах. Сад и огород, М., 1953 (7) : 34—36.

30. Глушенков Н. А. Об условиях высокоэффективного применения ДДТ против хлопковой совки. Сельск. хоз-во Таджикистана, Сталинабад, 1953, 5 : 31—33.

31. Горинова Ю. В. Способ борьбы с паршой яблони. Сад и огород, 1953, 5 : 77.

32. Горленко М. В. Артур Артурович Ячевский, как миколог и фитопатолог. Микробиология, М., 1953, 22 (5) : 602—610.

33. Горленко М. В. Бактериальные болезни растений. М., Советская книга, 1953, 163 с.

34. Горленко М. В., Воронкевич И., Чумаевский М. Бактерии-сапрофиты, как возбудители болезней растений. Агробиология, М., 1953, 3 ; 55—63.

35. Горленко М. В. Иммунитет растений к заболеваниям и вредителям. Природа, М., 1953, 10 : 94—96.

36. Горленко М. В. Книга о головневых грибах (Рецензия на кн. Ульянищева В. И. Микофлора Азербайджана, т. 1, Баку, 1952). Природа, 1953, 7 : 123—124.

37. Григорьева Т. Г., Персин С. А. Главнейшие вредители полевых культур в Ленинградской области и меры борьбы с ними. (В кн. Достижения науки — с.-х. производству. Полеводство. Л., 1953, 303—311).

38. Григорьева Т. Г., Карпова А. И. Кормовая специализация шведской мухи Oscinella pusilla Meig. в условиях Заволжья. Зоолог. журн., М., 1953, 32 (5) : 893—902.

39. Давыдов П. Г. Результаты испытаний новых ручных опыливателей нагрудного ОР$_2$ПД и наспинного ОРКД (В кн. Тр. 21-го пленума секции защиты растений ВАСХНИЛ, М., 1953 : 194—203).

40. Дунский В. Ф. Существующие способы образования аэрозолей, экономичность, производительность и элементы расчета аэрозольных машин (В кн. Тр. 21-го пленума секции защиты растений ВАСХНИЛ, М., 1953 : 157—173).

41. Евлахова А. А. и Швецова О. И. Наставление по изучению болезней насекомых и применению микробиологического метода защиты растений (АН СССР Зоолог. ин-т, В помощь работающим на полезащ. лесн. полосах и на великих стройках коммунизма). М.—Л., 1953, 80 с.

42. Евлахова А. А. Применение микробиологического метода в борьбе с вредной черепашкой. Докл. ВАСХНИЛ, 1953, 3 : 36—39.

43. Завгородная В. К. Суточная динамика лета пчелиных (Hymenoptera, Apoidea) на кормовых бобовых. Энтомолог. обозр., Л., 1953, 33 : 182—185.

44. Захаржевская М. Н. Курчавость листьев персика в Дагестане и меры борьбы с ней. Автореферат дис. Л., 1953, 24 с. (ВИЗР).

45. Знойко К. В. Биологическое обоснование и меры борьбы с главнейшими вредителями семян желтой акации. Автореферат дис. Л., 1953, 14 с. (ВАСХНИЛ, ВИЗР).

46. Зоценко Л. Н. Масляные эмульсии, как средство борьбы со клиновым червецом. Сб. достижений научн. учр. Краснодарского края, Краснодар, 1953, 1 : 156.

47. Ибрагимов Г. Р. и Исрафилбеков Л. А. Бактериоз мелкого ореха в Азербайджане и борьба с ним. Изв. АН АзССР, Баку, 1953, 10 : 53—61.

48. Ибрагимов Г. Новый препарат против болезней растений. Соц. сельск. хоз-во Азербайджана, Баку, 1953, 3 : 28.

49. Иванова З. В. Количественный метод в определении тиофоса. Гигиена и санитария, 1953, 4 : 29—34.

50. Иванова З. В., Малинина М. С., Степанов В. Ф. Применение масляных растворов гексахлорана в борьбе с гороховой зерновкой. Земледелие, М., 1953, 2 : 114—115.

51. Игнатович Г. М. Биология Typhula trifolii Rostr. возбудителя малоизученного заболевания красного клевера и обоснование агротехнических мероприятий по борьбе с ним. Автореферат дис., Псков, 1953, 19 с. (Псков. зон. льняная оп. ст.).

52. Каганцева Р. М. Влияние условий существования на развитие обыкновенной и общественной полевок. Автореферат дис. Л., 1953, 20 с. (ВИЗР).

53. Мальчевский А. С., Кадочников Н. П. Методика прижизненного изучения питания гнездовых птенцов насекомоядных птиц. Зоолог. журн., М., 1953, 32/2/ : 277—282.

54. Кадочников Н. П. О взаимоотношении хищных птиц и общественной полевки в степном Азербайджане. Зоолог. журн., 1953, 32/6/ : 1222—1233.

55. Мальчевский А. С., Кадочников Н. П. О методике изучения питания насекомоядных птиц в гнездовой период. Вестник ЛГУ, 1953, 9 : 25—33.

56. Калашников К. Я. Ликвидация пыльной головни при обновлении семенных фондов. (В кн. Достижения науки — с.-х. производству. Полеводство, Л., 1953 : 317—319).

57. Калныньш В. Уничтожим бактериоз льна. Колхозник Сов. Латвии, 1953, 6 : 24.

58. Калымбетов Б. Микофлора южной зоны Главного Туркменского канала и юго-западной Туркмении и опыт прогноза развития болезней культурных растений при обводнении и орошении. Автореферат дис. Л., 1953. 24 (АН СССР, Ботанический ин-т им. В. Л. Комарова).

59. Калымбетов Б. Новые виды Peronospora, найденные в Туркменской ССР. Ботанич. матер. отд. споровых раст. Ботанич. ин-та АН СССР, 1953, 9 : 115—117.

60. Калымбетов Б. Новый вид Urocystis на Gagea divaricata Bge. Ботанич. матер. отд. споровых раст. Ботанич. ин-та АН СССР, 1953, 9 : 138—139.

61. Камышко О. П. Почвенные грибы Ленинградской области. Автореферат дис., Л., 1953, 19 с. (ВИЗР).

62. Касихин А. Н. Итог многолетних исследований (о кн. Щербиновского Н. С. Пустынная саранча шистоцерка). Новый мир, М., 1953, 8 : 277—279.

63. Касихин А. Н. Меры борьбы с люцерновой цветочной галлицей. Животноводство, 1953, 2 : 112—114.

64. Касперович З. С. Тепловая обработка семян повышает устойчивость растений к заболеваниям (В кн. Достижения науки — с.-х. производству. Полеводство, Л., 1953 : 320—323).

65. Кейсерухский М. Г. Вредители фундука и борьба с ними. Соц. сельск. хоз-во Азербайджана, Баку, 1953, 7 : 34—36.

66. Коваленков Т. А. и Малинин В. М. Эффективность авиахимических методов борьбы с вредной черепашкой в УзССР в зависимости от состояния популяции. Соц. сельск. хоз-во Узбекистана, 1953, 6 : 68—69.

67. Коротких Г. И. Аэрозольный метод борьбы с вредными насекомыми и клещами (В кн. Тр. 21-го пленума секции защиты растений ВАСНХИЛ, М., 1953 : 15—21).

68. Коротких Г. И. Защитить оленя от овода и гнуса (Об аэрозольном способе борьбы). Ветеринария, 1953, 5 : 51—52.

69. Коротких Г. И. Применение искусственных туманов для дезинфекции (аэрозоли). М., 1953, 24 с. (Главное упр. с.-х. проп. и н.-и. учр. М-ва с.-х. и заготов. СССР. В помощь работникам с.-х. пропаганды).

70. Костик Ф. Д. К вопросу изучения биохимических признаков филлоксероустойчивости виноградной лозы. Автореферат дис. Л., 1953, 19 с. (Молдавская станция ВИЗР).

71. Котовщикова М. А. Изучение фенилтиомочевины, как отравляющего и отпугивающего вещества для борьбы с вредными позвоночными. Автореферат дис., Л., 1953, 16 с. (ВИЗР).

72. Крангауз Р. А. Критический обзор рода Cladosporium Link. Автореферат дис., Л., 1953, 20 с. (ВИЗР).

73. Кузнецова Е. И. Защитные опыливания рассады и посадок капусты от вредителей. Сб. достижений научн. учр. Краснодар. края, Краснодар 1953, 1 : 149—150.

74. Куторицкая К. И. Некроз сосудов древесины виноградных саженцев. Виноделие и виноградарство СССР, М., 1953, 2 : 48—51.

75. Мамонтова А. Н. Об устойчивости пшеницы к бурой ржавчине Агробиология, 1953, 6 : 29—39.

76. Мейсахович Я. А. О методике оценки качества распыления жидкости. (В кн. Тр. 21-го пленума секции защиты растений ВАСХНИЛ, М 1953 : 174—178).

77. Мейсахович Я. А. Садовая штанга для опрыскивателей. Сад огород, М., 1953, 5 : 19—21.

78. Мелешко А. И. Профилактические химические мероприятия за щиты капусты от весенней капустной мухи. Автореферат дис., Л., 1953, 16 (ВИЗР).

79. Менде В. Н. Биологические особенности видов рода Fusarium, вы зывающих заболевания и выпады клевера в Северо-Западной зоне СССР обоснование агротехнических мероприятий в борьбе с ними. Автореферат дис Л., 1953, 21 с. (ВИЗР).

80. Мершалова А. Ф. Малый суслик, как вредитель насаждений дуб на юго-востоке Европейской части СССР и меры борьбы с ним. Автореферат дис., Л., 1953, 17 с. (ВИЗР).

81. Молчанова В. А. Бескрылая кобылка (Podisma pedestris L.) как редитель питомников степной зоны (Orthoptera, Acrididae). Энтомолог. бозр., Л., 1953, 33 : 78—79.

82. Наумов Н. А. Болезни сельскохозяйственных растений. Пер. со го доп. изд. Киев, Сельхозгиз УССР, 1953, 611 с. (Учебники и учебн. посо-ия для высш. с.-х. учебн. завед.). На укр. яз.

83. Пайкин Д. М. и Менде П. Ф. Опыт химической борьбы с вред-ой черепашкой в лесах. Докл. ВАСХНИЛ, М., 1953, 8: 18—20.

84. Пайкин Д. и Дунский В. Упрощенный аппарат для опыливания х. культур ядохимикатами. Картотека сельсо. Серия «Тракторист и ком-айнер», 1953, 21/22: 1—3.

85. Бобович В. Т. и Пегельман С. Г. Влияние возраста и условий итания полевок на восприимчивость их к заражению мышеубивающими бак-ериями. Тр. Всесоюзн. н.-и. ин-та с.-х. микробиологии, М. — Л., 1953, /2 (2): 59—63.

86. Персин С. А. Действие внесенного в почву гексахлорана на личи-ок свекловичного долгоносика, Сахарная промышленность, М., 1953, 6: —42.

87. Поляков И. М., Никифоров А. М. и Макринов А. И. ак бороться с вредной черепашкой, изд. 2-е, М., Сельхозгиз, 1953, 16 с.

88. Поляков И. М. Предпосевная обработка семян инсектофунгици-ами, как метод борьбы с вредителями и болезнями растений (В кн. Дости-ения науки — с.-х. производству, Полеводство, Л., 1953: 312—316).

89. Поляков И. Я., Аскеров Г. Борьба с грызунами на горных астбищах. Соц. сельск. хоз-во Азербайджана, Баку, 1953, 5: 36.

90. Поляков И. Я. Методические указания по производственной про-рке метода концентрированной подачи зерновой приманки в борьбе с малым сликом, Л., 1953, 8 с. (ВАСХНИЛ, ВИЗР).

91. Поляков И. Я. и Пегельман С. Г. Некоторые изменения фи-зиологических особенностей обыкновенной и общественной полевок в про-ессе индивидуального развития. Зоолог. журн. 1953, 32 (6): 1259—1266.

92. Попов В. И. О зараженности семян яровой пшеницы грибами, ижающими на всхожесть. Советская агрономия, 1953, 2: 88—89.

93. Потлайчук В. И. Вредная микофлора желудей и ее развитие в висимости от условий произрастания и хранения. Ботанич. журн., М. — Л., 53, 38 (1): 135—142.

94. Прокопенко С. Ф. Расчет основных параметров вертикальных танг для опрыскивания виноградников (В кн. Тр. 21-го пленума секции за-иты растений ВАСХНИЛ, М., 1953: 150—156).

95. Проценко А. И. Значение паразитов кубышек в динамике чис-енности азиатской саранчи. Автореферат дис., Л., 1953, 16 с. (ВАСХНИЛ, ИЗР).

96. Пушин Ф. Е. и Федоров В. А. Машины и аппараты для за-иты растений от вредителей и болезней. 2-е испр. и доп. изд., М., Гос. научн. хн. изд-во машиностроит. и судостроит. лит-ры, 1953, 307 с.

97. Пушин Ф. Е. Результаты испытания опрыскивателя-опыливателя ОС при опыливании лесных насаждений и опрыскивании плодовых садов. кн. Тр. 21-го пленума секции защиты растений ВАСХНИЛ, М., 1953: —86).

98. Пшедецкая Л. И. Биологические особенности спорыньи на куль-урных и луговых злаках, как материал для обоснования мероприятий по рьбе с ней. Автореферат дис., 1953. 22 с. (ВИЗР).

99. Развязкина Г. М. Выяснение резервации вируса верхушечного ороза. Табак, М., 1953, 5: 46—48.

100. Развязкина Г. М. Значение табачного трипса в развитии эпи-отий верхушечного хлороза махорки. Докл. ВАСХНИЛ, М., 1953, 6: 27—31.

101. Развязкина Г. М. Значение тлей в распространении морщини-ой мозаики картофеля. Зоолог. журн., М., 1953, (32/2): 229—234.

102. Ланге А. Б. и Развязкина Г. М. Морфология и развитие та-ачного трипса. Зоолог. журн., М., 1953, (32/4): 576—593.

103. Рашкевич Н. А. Влияние травопольной системы земледелия на численность зверей и птиц (На примере колхоза им. Сталина Сальского р-на, Ростовской обл.). Автореферат дис., Л., 1953. 19 с. (ВАСХНИЛ. ВИЗР).

104. Родд А. Повысить эффективность борьбы с хлопковой совкой. Хлопководство, М., 1953, 3 (5): 41—44.

105. Румянцева З. И. Способ борьбы с черной пятнистостью листьев и ветвей на саженцах кавказской хурмы. Сб.. достижений научн. учр. Краснодар. края, Краснодар, 1953, 1: 155.

106. Рунов В. И. и Качан С. С. Содержание аммиака в листьях при фузариозном увядании дынь. Докл. АН СССР, 1953, 93 (4): 717—719.

107. Сабурова П. В. Борьба с сорняками овощных культур с помощью минеральных масел. Советская агрономия, М., 1953, 1: 83—85.

108. Сидоровнина Е. Защита плодовых деревьев в период покоя. Соц. сельск. хоз-во Азербайджана, Баку, 1953, 1: 36.

109. Смародс Ю. Материалы к флоре пероноспоровых грибов Латвийской ССР. Изв. АН Латв. ССР, 1953, 7: 39—46.

110. Смародс Ю. Материалы по гименомицетам Латвии. Изв. АН Латв. ССР, 1953, 2: 61—74. На латышск. яз. Резюме на русск. яз.

111. Смародс Ю. Микологические заметки. Ботанич. матер. отд. споровых раст. Ботанич. ин-та, 1953, 9: 129—132.

112. Старк В. Н. Влияние смены кормового растения на скрытностоловых вредителей. Энтомолог. обозр., Л., 1953, 33: 50—54.

113. Старк В. Н. Краткий обзор вредителей древесных пород лесной зоны. Животный мир СССР, М. — Л., 1953, 4: 631—650.

114. Старк В. Н. Новый вид узкотелой златки (Coleoptera, Buprestidae) из дубовых лесов Воронежской области. Энтомолог. обозр., Л., 1953, 33 300—301.

115. Старк В. Н. и Григорьева Т. Г. Памяти Георгия Константиновича Пятницкого (1900—1951). Энтомолог. обозр., Л., 1953, 33: 376—379 Список работ.

116. Стемпневская М. Р. Борьба с паутинным клещиком в теплицах Соц. сельск. хоз-во Узбекистана, 1953, 5: 75.

117. Сухов К. С. и Никифорова Г. С. Величина частиц вируса табачной мозаики в разные периоды репродукции и в условиях лишения азота растения-хозяина. Докл. АН СССР, М., 1953 90 (3): 469—471.

118. Сухов К. С. и Развязкина Г. М. Верхушечный хлороз махорки его возбудитель и переносчик. Тр. Ин-та генетики АН СССР, 1953, 20: 270—282

119. Сухов К. С. Видообразование у вирусов. Изв. АН СССР, Сер биологич., 1953, 3: 3—15.

120. Сухов К. С. и Вовк А. М. Новообразование «игольчатого» штамма вируса табачной мозаики в экспериментальных условиях. Тр. Ин-та генетики АН СССР, М., 1953, 20: 265—269.

121. Сухов К. С., Соловьев Б. М. и Никифорова Г. С. О действии формальдегидного производного норсульфазола на вирус табачной мозаики Докл. АН СССР, т. 88 (3), 1953: 559—560.

122. Сухов К. С. О природе вирусов. Микробиология, М., 1953, 24 (3) 316—324.

123. Сухов К. С., Никифорова Г. С. О спиралевидном строении частиц вируса мозаики табака. Докл. АН СССР, М., 1953, 90 (4): 671—672.

124. Сухов К. С. и Никифорова Г. С. Об агрегации вируса табачной мозаики в растительных клетках в ранний период репродукции. Докл. АН СССР, М., 1953, 90 (3): 901—903.

125. Сысоев А. Т. О возможности сочетания биологического и химического методов в борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур. Докл. ВАСХНИЛ, М., 1953, 7: 26—31.

126. Сысоев А. Т. Руководство по инсектарному размножению криптолемуса на тыквенных культурах. Краснодар. «Сов. Кубань», 1953, 24 с. (Упр с.-х. проп. и н.-и. учр., Упр. с.-х. и заготов. Краснодарского крайисполкома

127. Тарнович Н. К. Исследование работы автомобильных опрыскивателей с целью обоснования агротехнических требований к ним. Автореферат дис., Л., 1953. 16 с. (ВИЗР).

128. Тарнович Н. К. Результаты испытаний новых машин для борьбы с вредителями и болезнями полезащитных лесополос и степных лесонасаждений. В кн. Тр. 21-го пленума секции защиты растений ВАСХНИЛ, М., 1953: 44—56).

129. Тарнович Н. К. и Остроумов Г. М. Экспериментальное исследование работы плунжеров насосов опрыскивателей. Сельхозмашина, М., 1953, 7: 18—21.

130. Тверской Д. Л. Дискуссионные вопросы иммунитета растений к болезням и вредителям. Агробиология, М., 1953, 1: 147—152.

131. Теребкова Л. С. Сосудистый бактериоз корня кок-сагыза. Автореферат дис., Л., 1953. 10 с. (ВИЗР).

132. Тупеневич С. М. Фузариозные заболевания ветвистой пшеницы в условиях Ленинградской области. Сб. работ ин-та зоологии и фитопатологии, 4, 1953, 2: 55—56.

133. Успенская Н. В. Биология и хозяйственное значение огневки плодожорки (Euzophera bigella Zell.). Тр. ин-та зоологии и паразитологии АН Уз. ССР, 1953, 1: 188—190.

134. Фальценштейн Б. Ю. Методические указания к проведению системы мероприятий по борьбе с сусликами при степном лесоразведении (для полезащитных станций и лесхозов), Л., 1953, 13 с. (ВАСХНИЛ, ВИЗР).

135. Фальценштейн Б. Ю. Новые химические способы борьбы с сусликами. Лесное хозяйство, М., 1953, 4: 35—36.

136. Фальценштейн Б. Ю. Опыт изучения анализаторных функций вредных грызунов в целях разработки мер борьбы с ними. Успехи современной биологии, М., 1953, 35 (1): 123—133.

137. Фальценштейн Б. Ю. Способы защиты садов от мышевидных грызунов. Сад и огород, М., 1953, 10: 62—64.

138. Федоринчик Н. С. Бороться с инфекционным усыханием (мальсеко) цитрусовых. Сад и огород, М., 1953, 8: 21—23.

139. Федоринчик Н. С. О заражении лимонных деревьев грибов деутерофома трахеифила через корневую систему. Бюллет. Всесоюзн. н.-и. ин-та чая и субтроп. культур, Махарадзе, 1952 (4): 79—87.

140. Федоринчик Н. С. Особенности проявления и течения заболевания цитрусовых растений, пораженных Deuterophoma tracheiphila Petri. Докл. ВАСХНИЛ, М., 1953, 6: 23—26.

141. Федотова Т. И. Методические указания по применению внекорневой подкормки для снижения поражаемости пшениц бурой ржавчиной. Л., 1953, 7 (ВАСХНИЛ, ВИЗР).

142. Хохлов Д. Н. Синтез и инсектицидные свойства эфиров тиофосфорной кислоты. Автореферат дис., М., 1953. 20 с. (Научн. ин-т по удобрениям и инсектофунгицидам им. Самойлова).

143. Мельников Н. Н. и Хохлов Д. Н. Синтез некоторых эфиров тиофосфорной кислоты, содержащих различные заменители в ароматическом радикале. Журн. общей химии, 1953, 23 (8): 1133—1136.

144. Хохряков М. К. Морфолого-биологическое обоснование систематики грибов рода Helminthosporium на злаковых. Автореферат дис., Л., 1953, 34 с. (ВИЗР).

145. Цыпленков Е. П. Миграции азиатской саранчи и их зависимость от температуры и других условий среды. Автореферат дис., Л., 1953, 20 с. (ВИЗР).

146. Чайко И. Г. Пути повышения производительности и расширения сферы применения мощных опыливателей, (В кн. Тр. 21-го пленума секции защиты растений ВАСХНИЛ, М., 1953: 87—100).

147. Чумакова Б. М. К биологии устрицевидных щитовок (Homoptera, Coccidae) в Приморском крае. Энтомолог. обозр. Л., 1953, 33: 84—89.

148. Шалагина А. И. Живые патогенные бактерии в гербарии. Природа, М., 1953, 11: 113.

149. Шапиро И. Д. Ефимовская районная сельско-хозяйственная выставка. Блокнот агитатора, М., 1953, 33: 24—30.

150. Шапиро И. Д. Защита овощных культур, корнеплодов и карт
феля от вредителей и болезней. Л., 1953, 25 с. (Всесоюзн. о-во по распрост
полит. и научн. зн. Ленингр. отд.).

151. Шапиро И. Д. и Бурцев С. А. Опыт посадки картофеля ква
ратно-гнездовым способом в колхозе «Заря коммунизма» Ефимовского р-н
Л., 1953. 8 с. (Лен. обл. лекц. бюро. В помощь сельскому лектору).

152. Шапиро И. Д. Повышение урожая семян клевера и тимофеев
на основе мероприятий по борьбе с вредителями (В кн. Достижения науки
с.-х. производству. Полеводство, Л., 1953: 328—333).

153. Швецова О. И. Методические указания по режиму питания дуб
вого шелкопряда в целях ликвидации желтухи. Л., 1953. 12 с. (ВАСХНИ
ВИЗР).

154. Шипинов Н. А. и Чайко И. Г. Химические методы борьбы с со
няками. Л., Лениздат, 1953. 84 с.

155. Шипинова С. И. и Устинова Н. М. Особенности поражен
картофеля галловой нематодой на Апшероне. Изв. АН Аз. ССР, 1953, 1
89—93.

156. Шнейдер Ю. И. Бактериальный некроз сирени. Бюллет. Глав
Ботанич. сада, М., 1953, 16: 99—102.

157. Шувалов Г. Т. Проволочники и меры борьбы с ними. Чебоксар
153, 26 с. (Биб-ка передового опыта в сельском хозяйстве).

158. Эдельман Н. М. Влияние кормового режима на развитие непа
ного шелкопряда (Lymantria dispar L.) и тополевых листоедов (Melasom
populi L. M. tremulae L.). Энтомолог. обозр., Л., 1953, 33: 36—46.

159. Яценко И. П. Влияние числа и размера выходных отверстий в иг
ручных инжекторов на величину усилия на головке штока плунжера. (В к
Тр. 21-го пленума секции защиты растений ВАСХНИЛ, М., 1953; 104—11

СПИСОК РАБОТ СОТРУДНИКОВ ВИЗР,

опубликованных в 1954 г.

1. Вредители и болезни плодовых насаждений. Меры борьбы с ними. Сост. В. Н. Богданов, Д. Д. Вердеревский, Б. В. Верещагин и др. Под ред. проф. Д. Д. Вердеревского, Кишинев, Молдавгиз, 1954, 184 с.

2. Грибные, вирусные и бактериальные болезни картофеля. М., «Сов. наука», 1954, 96 с. Авт. Воронкевич И. В., Горленко М. В., Развязкина Г. М. Сухов К. С.

3. Нематодные болезни сельскохозяйственных культур и меры борьбы с ними. Итоги 2-го Всесоюзн. совещания по нематодам. Под ред. М. В. Горленко и Н. М. Свешниковой. М., Сельхозгиз, 1954, 112 с. (ВАСХНИЛ).

4. Сборник трудов Молдавской станции ВИЗР, 1950—1952 гг. Под общ. ред. Д. Д. Вердеревского. Кишинев, 1954, 180 с.

5. Труды ВИЗР. М. — Л., Сельхозгиз, 1954, вып. 5, 216 с. и вып. 6, 208 с.

6. Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства. Вып. 23. Борьба с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и сорной растительностью. М., 1954, 35 с. (Сост. проф. Яценко И. П., Прокопенко С. Ф., Пушин Ф. Е., Крикунов Д. Ф., Лукашевич П. А., Коротких Г. Н., Степанов В. Ф. и др.).

7. Система мероприятий по защите от вредителей и болезней плодовых насаждений Молдавии (изд. 2-е). Сост. Вердеревский Д. Д., Полевой Т. Н., Линц Я. И. и др. Под общ. ред. Полевого Т. Н. и Вердеревского Д. Д. Кишинев, 1954, 22 с. (Молдавская станция ВИЗР).

8. Абдуллаев С. Г. Болезни лука в Азербайджане и меры борьбы с ними. Тр. ин-та ботаники АН Аз. ССР, Баку, 18, 1954: 122—181.

9. Абдуллаев С., Родд А. Файдасыд китабча. Теблиготчы. Баку, 1954, 11: 78—80. На азерб. яз.

10. Алешина О. А. Разработка химических мер борьбы с инфекционным усыханием лимонов. Автореферат дис., М., 1954, 22 с. (Моск. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева).

11. Аликина Е. В. Влияние водного режима питания на овогенез и сперматогенез некоторых вредных в сельском хозяйстве грызунов, (Экспериментально-экологическое исследование). Автореферат дис., Л., 1954. 19 с. (ВИЗР).

12. Анфинников М. А. Въедливая древесница (Zeuzera pyrina L.) и меры борьбы с нею в лесах и лесных полосах юга и юго-востока Европейской части СССР. Автореферат дис., Л., 1954, 16 с. (ВИЗР).

13. Барабаш И. С. Изучение длительности действия разных концентраций препаратов ДДТ в борьбе с яблоневой плодожоркой (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР, 1950—1952 гг., Кишинев, 1954: 32—36).

14. Баранова Е. Протравливание семян зерновых, овощных культур и льна. Новосибирск, 1954. 5 с. (Упр. с.-х. проп. Новосиб. обл. упр. с.-х. Новосиб. ст. ВИЗР. Советы специалиста. Письмо № 1).

15. Белькевич В. И. Новый метод количественного определения жир в тканях насекомых. Зоолог. журн., 1954, 33 (3): 709—713.

16. Березина В. М. Борьба с майским хрущом (Melolontha hippocast. F. в период дополнительного питания. Тр. ВИЗР, 1954, 6: 38—51.

17. Березина В. М. Влияние гексахлорана и ДДТ на жуков восточног майского хруща. Зоолог. журн. 34 (1), 1955: 111—120.

18. Березина В. М. Методы учета численности майского хруща в связ с химической обработкой его очагов в период дополнительного питани Тр. ВИЗР, 1954, 6: 52—63.

19. Березина В. М. Условия, способствующие и препятствующие обра зованию очагов восточного майского хруща (Melolontha hippocastani F. в лесостепной зоне. Тр. ВИЗР, 1954, 6: 5—30.

20. Богданова Н. А. Недоля И. К. Подрезка чайного куста, ка мера борьбы с продолговатой подушечницей (В. Сб. достижений научн. уч Краснодар. края, вып. 2: 237—239, Краснодар, 1954).

21. Богданова Н. Л. Хлортен — новое средство борьбы с цитрус выми клещиками. Сочи, 1954, 4 с. (Юж. ст. и Лазаревский опорный пун ВИЗР), Листовка.

22. Богдарина А. А. и Алексеева Г. А. Действие ядов и вид вые особенности растений. Ботанич. журн., 1954, 39(6): 819—826.

23. Богдарина А. А. и Иконникова А. М. О характере изм нений в анатомическом строении тканей в обмене веществ под влияние ГХЦГ. Тр. ВИЗР, 1954, 5: 182—193.

24. Богдарина А. А. Об остатках ДДТ в плодах. Сад и огоро 1954(7): 74—75.

25. Богдарина А. А. и Шохор И. Н. Определение остаточных к личеств ДДТ и ГХЦГ методом ультразвуковой абсорбционной спектроск пии. Тр. ВИЗР, 1954, 5: 171—181.

26. Булыгинская М. А. Прогнозы численности большой песчанк (В кн. 3-я экологич. конференция. Тез. докл. ч. 3, Киев, 1954: 15—18).

27. Бурхардт З. И. Septoria nodorum Berk. на яровой ветвистой пш ронице. Тр. ВИЗР, 1954, 5: 120—130.

28. Быковский В. А. Биологическое обоснование и разработка пр маночного способа борьбы с сусликами и приемов химической защиты от н посевов желудей. Автореферат дис. Л., 1954, 20 с. (ВИЗР).

29. Вайнтрауб Ф. П. Определение микроколичеств меди на повер ности растений при опрыскивании (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР, 1950—1952 г Кишинев, 1954 : 30—31).

30. Вердеревский Д. Д. и Лукашевич П. А. Болезни виногра в Молдавии и меры борьбы с ними. Кишинев, Молдавгиз, 1954, 140 с.

31. Вердеревский Д. Д. и Войтович К. А. Выведение непор жаемого гоммозом хлопчатника. (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР, 1950—1952 г Кишинев, 1954 : 166—169).

32. Вердеревский Д. Д., Войтович К. А., Найденова И. Выведение непоражаемого мильдью высококачественного винограда (В Сб. т Молдав. ст. ВИЗР, 1950—1952 гг., Кишинев, 1954: 161—165).

33. Вердеревский Д. Д., Макрушина А. Т. Динитророданбе зол — заменитель бордосской жидкости в борьбе с мильдью виногра (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР, 1950—1952 гг., Кишинев, 1954: 127—129).

34. Вердеревский Д. Д. и Макрушина-Янкевич А. Изучение этиологии вырождения цветов красной крымской эфиромасличн розы (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР, 1950—1952 гг., Кишинев, 1954: 16—19).

35. Вердеревский Д. Об иммунитете хлопчатника к гоммозу. Хло ководство, 1954, 9: 46—51.

36. Вердеревский Д. Д. и Богданова В. Н. Парша яблони груши в Молдавии. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, К шинев, 1954, 2: 59—61.

37. Вердеревский Д. Правильно организовать борьбу с мильдью виноградниках. Кишинев, 1954. Плакат.

38. Вердеревский Д. и Богданова В. Правильно организовать борьбу с паршой яблони и груши. Кишинев, 1954, Плакат.
39. Вердеревский Д. Д. и Леонтьева Н. Т. Разработка и ведрение в практику хлопководства Молдавии методов протравливания се-ян хлопчатника (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР, 1950—1952 гг., Кишинев, 54: 105—118).
40. Высоцкая П. Ф. Исследование характера распространения пылевой олны наземных опыливателей в лесонасаждениях с целью обоснования опти-альных условий опыливания. Автореферат дис., Л., 1954, 20 с. (ВИЗР).
41. Вяльцева Т. В. и Гербаневская Е. В. Как защищать уро-ай абрикосовых садов от с.-х. вредителей и болезней. Ташкент, изд. упр. х. проп. М-ва сельск. хоз-ва Уз. ССР, 1954.
42. Галахов П. Н. Система химической защиты яблони от вредителей болезней. Сад и огород, 1954, 10: 73.
43. Гладкина Т. С. и Поляков И. Я. Критерии прогноза численности краснохвостой песчанки в Закавказье и Средней Азии (В кн. 3-я эко-огич. конфер. Тез. докл., ч. 3, Киев, 1954: 32—36).
44. Гладкина Т. С. Методика учета эффективности истребительных роприятий при борьбе с малым сусликом (В кн. 3-я экологич. конфер. Тез. окл., ч. 3, Киев, 1954: 29—32).
45. Глушенков Н. А. и Кубеева А. К. Защищайте джут и кенаф вредителей и болезней. Ташкент, 1954. Плакат (Ср. Аз. ст.).
46. Глушенков Н. А. Как защитить сады от яблонной плодожорки (м., 1954), 4 с. (Гл. упр. с.-х. проп. М-ва сельск. хоз-ва Уз. ССР, Достиже-ия науки и передовой опыт в массы), Листовка.
47. Глушенков Н. А. Своевременная борьба с хлопковой совкой — лог успеха защиты урожая хлопчатника и других сельхоз. культур от этого асного вредителя (б. м., 1954), 4 с. (Гл. упр. с.-х. проп. М-ва сельск. хоз-ва З. ССР. Достижения науки и передовой опыт в массы), Листовка.
48. Голенищев Н. И. Влияние питания, температуры и света на раз-тие и размножение обыкновенной полевки (Microtus arvalis Pallas). Авто-ферат дис., Л., 1954. 18 с. (ВИЗР).
49. Гольцмайер О. Борьба с кобылками. Новосибирск, 1954. 5 с. (Но-иб. ст. ВИЗР. Советы специалиста. Письмо № 3).
50. Гольцмайер О. Как бороться с вредителями семенников лю-ны. Новосибирск, 1954. 4 с. (Новосиб. ст. ВИЗР. Советы специалиста. Письмо № 4).
51. Гонтаренко М. А., Сагач И. А. и Топор И. А. Отравленные яса против яблоневой плодожорки. Садоводство, виноградарство и ви-ноделие Молдавии, Кишинев, 1954, 3: 58—59.
52. Гонтаренко М. А. Применение отравленных поясов в борьбе с яблоневой плодожоркой. Кишинев, 1954. 4 с. (Молдавск. СТАЗР).
53. Гонтаренко М. А. Разработка методов применения препаратов ДДТ в борьбе с яблоневой плодожоркой с одновременным уничтожением одовых клещей (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР, 1950—1952 гг., Кишинев, 54: 37—57).
54. Горинова Ю. В. Искореняющее опрыскивание в борьбе с зимующей адией парши яблони (В Сб. достижений научн. учр. Краснодар. края, вып. 2: 241—244, Краснодар, 1954).
55. Горленко М. В. Достижения фитопатологии в Народной республике Болгарии. Природа, 1954, 6: 67—70.
56. Горленко М. В., Воронкевич И. В., Успенская Г. Д. Кбиологии Pseudomonas tumefaciens — возбудителя корневого рака карто-ля. Микробиология, т. 23(3): 322—330.
57. Горленко М. В. Корневое питание и некоторые вопросы защиты стений. Агробиология, 1954, 6: 86—90.
58. Горленко М. В. Фитопатологические очерки. Бюллет. Московского об-ва испыт. природы, 1954, 59(1): 85—93.
59. Григорьева Т. Г. О предпосевной обработке семян гексахлора-на. Земледелие, 1954, 8: 103—107.

60. Гурьянова Н. И. Влияние состава пищи на физиологическое с
стояние восточного майского хруща (Melolontha hippocastani F.). Тр. ВИЗ
1954, 6: 31—37.
61. Давыдова Р. Г. и Кубеева А. И. Внекорневая подкормка к
нафа и джута. Соц. сельск. хоз-во Узбекистана. 1954, 2.
62. Евлахова А. А. Использование грибов в борьбе с вредной чер
пашкой в местах зимовки (В кн. Инфекционные и протозойные болезни н
секомых. Л., 1954: 65—66).
63. Евлахова А. А. Развитие гриба Empusa gryllis (Fres.) Nowa
в теле итальянской саранчи. Микробиология, 1954, 23(2): 185—189.
64. Ершова И. П. Вредная деятельность водяной крысы и борьба с не
при степном лесоразведении. Тр. ВИЗР, 1954, 6: 174—184.
65. Ершова И. П. Защитные рефлексы малого суслика (Citellus py
maeus Pall.) на отравленную пищу. Докл. АН СССР, 1955, 100(4): 825—82
66. Ершова И. П. Значение защитных рефлексов у вредных грызун
в приманочном методе борьбы с ними. (В кн. 3-я экологич. конфер. Те
докл., ч. 3, Киев, 1954: 47—49).
67. Ефремова Н. И. и Дунский В. Ф. Аэрозольный способ дези
фекции зернохранилищ. Земледелие, 1954, 8: 108—110.
68. Жигальцева М. И. Биологическое обоснование химических м
роприятий в борьбе с листовертками в колхозных промышленных садах Сл
бодзейского р-на Молдавской ССР, (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР 1950
1952 гг., Кишинев, 1954: 58—65).
69. Жигальцева М. И., Полевой Т. Н. Итоги исследований
применению препарата КЭАМ (карболинеума) в борьбе с червецами и щ
товками (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР 1950—1952 гг., Кишинев, 1954: 68—75
70. Жукова К. П. Меры борьбы с черной ножкой сеянцев плодовы
культур. Сад и огород, 1954, 7: 78.
71. Захряпина Т. Д. Условия массовых вспышек антракноза смор
дины и меры их предупреждения. Автореферат дис., Л., 1954. 19 с. (ВИЗР
72. Захряпина Т. Д. Черная пятнистость (альтернариоз) семенной к
пусты и меры борьбы с ней. Сочи, 1954. 2 с. (Юж. ст. и Лазаревский опорны
пункт ВИЗР), Листовка.
73. Зоценко Л. Н. Борьба с коричневой щитовкой при помощи пер
пончатокрылого паразита афитиса хризомфали. (В Сб. достижений науч
учр. Краснодар. края, вып. 2: 230—232, Краснодар, 1954).
74. Зоценко Л. Н. Зарядно-баллонная станция (В Сб. достиж. науч
учр. Краснодар. края, вып. 2, 233—235. Краснодар, 1954).
75. Зоценко Л. Н. Коричневая щитовка (Chrysomphalus dictyosperm
Morg.) в субтропической зоне Краснодарского края и ее энтомофаги. Зоолс
журн., 33, 3: 577—586.
76. Зоценко Л. Н. Новое в борьбе с вредителями и болезнями плод
вых культур. Сад и огород, 1954, 4: 60—62.
77. Зоценко Л. Н. Применение новых отечественных препаратов пр
тив кокцид и клещиков в субтропической зоне Краснодарского края. (В С
достиж. научн. учр. Краснодар. края, вып. 2: 232—233. Краснодар, 1954).
78. Ибрагимов Г. Р. Бурая пятнистость грецкого ореха в Азербай
жане и борьба с нею. Изв. АН Аз. ССР, Баку, 1954, 1: 63—71.
79. Ибрагимов Г. Р. Критическая характеристика некоторых род
мелянкониевых грибов (Gloeosporium и Colletotrichum). Под ред. М. К. Хо
рякова. Баку, 1954, 214 с. (Азерб. гос. ин-т им. С. М. Кирова, ВИЗР).
80. Ибрагимов Г. Р. Мучнистая роса орешника в Азербайджане
меры борьбы с нею. Тр. Азерб. ун-та, Сер. биол., вып. 6, 1, 1954: 89—99.
81. Ибрагимов Г. Р. Паразитизм Cordyceps clavulata в отношен
Eulecanium corni (Bouche). Микробиология, 1954, 23(6): 702—705.
82. Ибрагимов Г. Р. Черный рак грецкого ореха в Нуха-Закатал
ской зоне — меры борьбы с ним. Изв. АН Аз. ССР, 1954, 11: 51—60.
83. Иванова А. Н. Картофельная коровка и меры борьбы с нею. Вл
дивосток, 1954. 16 с. (Дальневост. ст. ВИЗР).
84. Иванова З. В. Гороховая зерновка и меры борьбы с ней. Консп

екций. М., 1954. 52 л., 2 л. фотогр. (Всесоюзн. научно-техн. о-во мукомольн. крупян. пром. и элеваторн. хоз-ва). Отпеч. на ротаторе.

85. Иванова З. Как сохранить зерно от амбарных вредителей. Колхоз. производство, 1954, 12: 24.

86. Исакова Н. П. Изменение патогенных свойств насекомоубивающих актерий в условиях смешанных культур (В кн. Инфекционные и протозойные болезни насекомых. Л., 1954: 72—73).

87. Каганцева Р. М. Влияние условий теплообмена и питания на развитие обыкновенной и общественной полевки (В кн. 3-я эколог. конфер. Тез. докл., ч. 3, Киев, 1954: 62—66).

88. Кадочников Н. П. Деятельность насекомоядных птиц в очагах массового размножения некоторых вредных насекомых. (В кн. 3-я экологич. конфер. Тез. докл., ч. 3, Киев, 1954: 66—70).

89. Кадочников Н. П. и Эйгелис Ю. Питание гнездовых птенцов сойки. (Garrulus glandarius L.) в условиях искусственных сосновых и дубовых насаждений Савальского лесничества Воронежской области. Зоолог. журн. 1954, 33(6): 1349—1357.

90. Кадочников Н. П. и Эйгелис Ю. К. Экспериментальная проверка действия пылевидных ядов (ДДТ, ГХЦГ, кремнефтористого натрия) на мелких насекомоядных и зерноядных птиц. Тр. ВИЗР, 1954: 185—199.

91. Калашников К. Я., Знойко К. В. Защита растений от вредителей — резерв повышения урожайности. Блокнот агитатора, 1954, 18: 30—36.

92. Касперович З. С. Обеззараживание сеялок гранозаном и АБ. Л., 1954. 4 с. (Упр. с.-х. проп. Лен. обл. упр. сельск. хоз-ва, Бюллетень № 2), Литовка.

93. Волков С. М., Житков С. П., Калашников К. Я. Предпосевная обработка семян сельскохозяйственных растений. Воздушно-тепловой прогрев, яровизация и опудривание семян гексахлораном. Луга, 1954. 16 с. (Пушкин, научно-произв. база ВИЗР).

94. Волков С. М., Калашников К. Я., Шапиро И. Д. Протравливание семян сельскохозяйственных культур. М. — Л., 1954, 99 с.

95. Калашников К. Я. Пути ликвидации потерь пшеницы от пыльной головни. Тр. ВИЗР, 1954, 5: 106—114.

96. Кальбергенов Г. К. Аэрозольный способ дезинсекции теплиц. Земледелие, 1954, 1: 75—76.

97. Кальбергенов Г. К. Испытание аэрозольного способа борьбы с американской белой бабочкой. Сад и огород, 1954, 12: 59.

98. Кальбергенов Г. К. Новое в борьбе с вредителями защищенного грунта. Докл. ВАСХНИЛ, 1955, 1: 29—32.

99. Кальбергенов Г. К. Новый способ борьбы с вредителями в теплицах. Сад и огород, 1954, 9: 25—26.

100. Капкова Е. А. Результаты применения фосфорорганических препаратов в борьбе с вредителями пшеницы. Докл. АН СССР, 1955, 100 (4): 813—815.

101. Козлова В. И. Псорозис — опасное заболевание цитрусовых. Сад и огород, 1954, 4: 51.

102. Козлова Е. Н., Смирнова А. А., Стативкин В. Г., Шехтман Х. Г. Новое в защите хлопчатника от вредителей. Сельск. хоз.-во Таджикистана, № 2, 1954: 20.

103. Комарова О. С. Жизненный цикл и условия развития гроздевой листовертки (Polychrosis botrana Schiff.). Зоолог. журн. 1954, 33(1): 102—113.

104. Коротких Г. И. Аэрозольный метод дезинсекции зернохранилищ. (Консп. лекции), М., 1954, 25 с. (Всесоюзн. научно-техн. о-во мукомольн. и крупян. пром. и элеваторн. хоз-ва). Отпечатано на ротаторе.

105. Коротких Г. И. Применение аэрозолей для дезинсекции. (В кн. Ветеринарная дезинфекция). М., 1954: 221—225.

106. Костик Ф. Д. К вопросу изучения биохимических признаков филлоксероустойчивости виноградной лозы. (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР, 1950—1952 гг. Кишинев, 1954: 171—178).

107. Кубанцев Б. С. Влияние эффективности обработок на стационарное распределение и возрастной состав популяций малого суслика в Западном Казахстане (В кн. 3-я экологич. конфер. Тез. докл., ч. 3, Киев, 1954: 85—88).

108. Купорицкая Х. И. Испытание гранозана в борьбе с болезнями табака в защищенном грунте (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР, 1950—1952 гг. Кишинев, 1954: 119—121).

109. Купорицкая Х. И. Некроз сосудов древесины виноградных саженцев. (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР, 1950—1952 гг., Кишинев, 1954: 7—15).

110. Лабузина Л. Г. Защита посевов горчицы от вредителей. Масло-бойно-жировая пром., 1954, 4: 4—5.

111. Лабузина А. Г. Методические указания по защите посевов горчицы от вредителей. Л., 1954. 9 с. (ВИЗР).

112. Леви Э. К. Изменение морфологических особенностей популяций обыкновенной полевки под влиянием условий жизни. (В кн. 3-я экологич. конфер. Тез. докл., ч. 3, Киев, 1954: 90—94).

113. Ликвентов А. В. Влияние конструкции лесных полезащитных полос на распределение листогрызущих вредителей. Тр. ВИЗР, 1954, 6: 111—115.

114. Ликвентов А. В. Влияние режима питания на рост и развитие непарного шелкопряда. Тр. ВИЗР, 1954, 6: 64—74.

115. Лукашевич П. А., Листенгурт М. А. Машина для глубинной (поярусной) фумигации почвы (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР, 1950—1952 гг., Кишинев, 1954: 146—150).

116. Лукашевич П. А. Разработка конструкции тракторного фумигатора почвы и исследование его работы (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР, 1950—1952 гг., Кишинев, 1954: 133—145).

117. Лукашевич П. А. и Трубников А. Б. Разработка технологического процесса и конструкции оборудования цеха сернокислотно-механического делинтерования хлопковых семян (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР, 1950—1952 гг., Кишинев, 1954: 151—157).

118. Маклакова Г. Ф. Меры борьбы с болезнями картофеля, овощных и кормовых культур. Л., 1954, 32 с.

119. Маклакова Г. Ф. Определение устойчивости пасленовых к фитофторе. Земледелие, 1954, 9: 111—113.

120. Мейер М. Н. Изменения черепа малого суслика от возраста и экологических условий (В кн. 3-я экол. конфер. Тез. докл., ч. 3, Киев, 1954: 107—110).

121. Мейер М. Н. и Схолль Е. Д. Эколого-фаунистический очерк млекопитающих Вартаменского р-на Азербайджанской ССР. Учен. зап. ЛГУ № 181, сер. биол., вып. 38. Зоология позвоночных. Л., 1955: 102—121.

122. Мейсахович Я. А. Односторонняя садовая штанга. Картотека Сельсо, Сер. «Тракторист и комбайнер», № 64, 1954. с. 1—2.

123. Менде В. Н. Фузариозные заболевания клевера и агротехнические мероприятия в борьбе с ними. Тр. ВИЗР, 1954, 5: 83—105.

124. Натальина О. Б., Воронкевич И. Б., Кузнецова А. И. Новая бактериальная болезнь малины. Докл. АН СССР, 1954, 99(3): 483—484.

125. Курсанов Л. И., Наумов Н. А., Красильников Н. А., Горленко М. В. Грибы. Под общ. ред. Л. И. Курсанова, уч. пос. для гос. ун-тов. М., Советская наука, 1954. 454 с. (Определитель низших растений, т. 3).

126. Наумов Н. А., Козлов В. Е. Основы ботанической микротехники. Учеб. для гос. ун-тов. М., Советская наука, 1954. 312 с.

127. Наумов Н. А. Флора грибов Ленинградской области, т. I, М.—Л. 1954. 184 с.

128. Наумова Н. А. Особенности развития склеротинии на подсолнечнике в условиях Воронежской области. Тр. ВИЗР, 1954, 5: 62—82.

129. Нилова В. П. и Рашевская В. Ф. Влияние возрастных особенностей обмена веществ листьев пшеницы на их восприимчивость к бурой жавчине. Тр. ВИЗР, 1954, 5: 56—61.

130. Нилова В. П. и Краснер Б. А. Изменчивость биохимического остава листьев яровой пшеницы в онтогенезе растения. Тр. ВИЗР, 1954 (5): 94—202.

131. Гриванов К. П., Пайкин Д. М., Морозова И. М. Борьба клопом черепашкой. Сталинград, 1954, 44 с.

132. Пайкин Д. М. и Виноградова Н. М. Борьба с массовым азмножением черепашки. Земледелие, 1954, 7: 108—112.

133. Пайкин Д. М., Дунский В. Ф. Газовый опыливатель. Наука жизнь, 1954, 10: 30.

134. Пайкин Д. и Дунский В. Приспособление к автомобилю для ыливания посевов. Сельсо. Колхозное земледелие, 1954, 51—52: 1—4.

135. Пайкин Д. М. и Дунский В. Ф. Указания по изготовлению, онтажу и эксплуатации опыливающего приспособления к автомобилю или рактору «газовый опыливатель». Л., 1954, 10 с. (ВИЗР).

136. Пайкин Д. М., Дунский В. Ф. Указания по изготовлению, монажу и эксплуатации опыливающего приспособления к автомобилю или трактору «газовый опыливатель». Новосибирск, 1954, 8 с. (ВИЗР, Новосиб. ст. защ. раст.).

137. Панафидин К. А. Мероприятия по уничтожению грызунов в защищенном грунте. Сад и огород, 1954, 10: 35—36.

138. Пегельман С. Г. К вопросу об экологических особенностях популяции малого суслика на северной границе его ареала на Украине (В кн. 3-я экологич. конфер. Тез. докл., ч. 3, Киев, 1954: 129—133).

139. Первухина Э. Р. Некоторые особенности вкусовых реакций у малого суслика и серой крысы (В кн. 3-я экологич. конфер. Тез. докл. ч. 3, Киев, 1954: 133—134).

140. Персин С. А. Влияние гексахлорана (ГХЦГ) на почвенное плодородие и урожай сельскохозяйственных культур. Докл. ВАСХНИЛ, 1954, 4: 30—31.

141. Пестинская Т. В. Накопление в почве сапрофитной микофлоры, подавляющей полупаразитные грибы в полях травопольного севооборота. Тр. ВИЗР, 1954, 5: 38—46.

142. Петрова З. И. О влиянии отрицательных температур почвы на развитие галловой нематоды (В кн. Нематодные болезни сельскохозяйственных культур и меры борьбы с ними. М., 1954, 52—54).

143. Полевой Т. Н., Лукашевич А. Ф. Инструктивные указания по борьбе с червецами и щитовками на сливовых деревьях с помощью садового карболинеума и минерально-масляных эмульсий (В кн. О ликвидации в течение 1954—1955 гг. вредного действия щитовок и опасности гибели сливовых насаждений в колхозах МССР. Приказ № 672, Кишинев, 1954: 3—8).

144. Полевой Т. Н. и Жигальцева М. И. Применение карболинеума в борьбе с червецами и щитовками. Сад и огород, 1954, 11: 80.

145. Поливцев Ф. П., Хахам И. Б., Барабаш И. С. К вопросу о токсичности гексахлорана (ГХЦГ) в борьбе с вредной фауной в условиях МССР (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР, 1950—1952 гг., Кишинев, 1954: 76—84).

146. Поливцев Ф. П. и Кокорина А. Л. Опыт питомниководческой бригады (Колхоз им. Сергея Лазо, Киперчен. р-н) Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1954, 3: 6—10.

147. Поливцев Ф. П., Смакотина А. П. Применение садового карболинеума (КЭАМ) в борьбе с орешниковой шаровидной ложнощитовкой. (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР, 1950—1952 гг., Кишинев, 1954: 66—67).

148. Поливцев Ф. П., Ребеза А. Г. Разработка химического метода в борьбе с почвенными вредителями в плодовых, лесных и виноградных питомниках Молдавской ССР (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР 1950—1952 гг., Кишинев, 1954; 85—104).

149. Поляков И. М. К вопросу о природе действия препарата «родан». Тр. ВИЗР, 1954, 5: 144—154.

150. Поляков И. М. и Шумакова А. А. Накопление токсина при развитии гриба Deuterothoma tracheiphila Petri в различных условиях культивирования. Докл. ВАСХНИЛ, 1954, 3: 43—48.

151. Поляков И. Я. К теории прогноза численности мелких грызунов. Журн. общей биологии, 1954, 15(2): 91—108.

152. Поляков И. Я. и Фалькенштейн Б. Ю. Методические указания для производственной проверки приманочного способа борьбы с сусликами в колхозах и совхозах. Л., 1954, 14 с. (ВИЗР).

153. Поляков И. Я., Гладкина Т. С., Мокеева Т. М. Механизированные приемы борьбы с малым сусликом зерновыми приманками (В кн. 3-я экологич. конфер. Тез. докл., ч. 4, Киев, 1954: 283—290).

154. Поляков И. Я. Новые способы борьбы с сусликами. Достижения науки и передового опыта в сельск. хоз-ве, 1954, 4: 26—30.

155. Поляков И. Я. и Шумаков Е. М. Основные черты развития экологии животных в СССР (В кн. 3-я экологич. конфер. Тез. докл., ч. 1, Киев, 1954: 217—225).

156. Поляков И. Я. Проблема численности вида в свете учения о жизненности (В кн. 3-я экологич. конфер. Тез. докл., ч. 4, Киев, 1954: 272—278).

157. Поляков И. Я., Гладкина Т. С., Мокеева Т. М. Система мероприятий по борьбе с большой и краснохвостой песчанками Средней Азии. М. — Л., Сельхозгиз, 1954, 75 с.

158. Поляков И. Я., Булыгинская М. А., Гладкина Т. С., Мокеева Т. М. Система мероприятий по борьбе с большой песчанкой и краснохвостой песчанкой — вредителями пастбищ Средней Азии (В кн. Вопросы улучшения кормовой базы в степной, полупустынной и пустынной зонах СССР. М.—Л., 1954: 356—378).

159. Поляков И. Я. и Шумаков Е. М. Сущность экологии, ее терминов и понятий с позиций мичуринской биологии (В кн. 3-я экологич. конфер. Тез. докл., ч. 4, Киев, 1954: 278—283).

160. Попова А. Сливовая плодожорка на черноморском побережье Краснодарского края, Сочи, 1954, 4 с. (Юж. ст. и Лазаревский опорный пункт ВИЗР), Листовка.

161. Попова А. И. Сливовая плодожорка на черноморском побережье Краснодарского края (В Сб. достижений научн. учр. Краснодар. края, вып. 2: 239—241, Краснодар, 1954).

162. Потлайчук В. И. О специализации Phomopsis quercella Died. и Cytospora intermedia Sacc. Тр. ВИЗР, 1954, 6: 200—206.

163. Прокопенко С. Ф. Применение конно-моторного опыливателя ОПМ на виноградниках. Виноградарство и виноделие СССР, 6, 1954: 51—52.

164. Прокопенко С. Применение опыливателя ОПМ на хлопчатнике. Хлопководство, 1954, 8: 63—64.

165. Пушин Ф. Е. Опыт работы опрыскивателя-опыливателя ОКС. Лесное хозяйство, 1954, 7: 70—75.

166. Пшедецкая Л. И. Специализация и самостоятельность некоторых видов рода Claviceps на злаках. Тр. ВИЗР, 1954, 5: 47—55.

167. Расиньш А. Плоды и семена сорняков Латвийской ССР. Рига, Латв. гос. изд-во, 1954, 424 с. На латышск. яз.

168. Румянцева З. И., Захряпина Т. Д. Защита семечковых садов от парши и плодожорки. Сочи, 1954, 3 с. (Юж. ст. и Лазаревский опорный пункт ВИЗР), Листовка.

169. Румянцева З. И. Лучший способ борьбы с курчавостью листьев персика. Сочи, 1954, 2 с. (Юж. ст. и Лазаревский опорный пункт ВИЗР) Листовка.

170. Румянцева З. И. Черная пятнистость листьев и изъязвление побегов хурмы (В Сб. достижений научн. учр. Краснодар. края. Вып. 2: 235—237, Краснодар, 1954).

171. Сабурова П. В. О природе избирательного действия минеральных масел, как гербицидов. Тр. ВИЗР, 1954, 5: 164—170.

172. Сабурова П. В. Применение минеральных масел для борьбы с сорняками в посеве моркови. Тр. ВИЗР, 1954, 5: 155—163.

173. Сазонов П. В., Кошур З. Т. Защита посевов льна-долгунца от нтомологических вредителей. Агробиология, 1954, 2: 49—53.

174. Свешникова Н. М. и Блиновский К. В. Галловая нематода в Туркменской ССР и меры борьбы с нею. Ашхабад, 1954, 36 с.

175. Свешникова Н. М. Нематодная болезнь чеснока и меры борьбы с ней, (В кн. Нематодные болезни с.-х. культур и меры борьбы с ними. М., 83—88).

176. Свешникова Н. М. и Петрова З. М. О влиянии отрицательных температур почвы на развитие галловой нематоды (В кн. Нематодные болезни с.-х. культур и меры борьбы с ними. М., 1954: 52—54.

177. Свешникова Н. М. Химический метод борьбы с гетеродерозами с.-х. культур и его перспективы (В кн. Тр. проблемных и тематических совещаний, в. 3. Сб. работ по нематодам с.-х. раст. 3. М. — Л., 1954. АН СССР, Зоолог. ин-т, с. 155—160).

178. Свешникова Н. М. Хищные почвенные грибы, как фактор борьбы с галловой нематодой, (В кн. 3-я экологич. конфер. Тез. докл., ч. 1. Киев, 1954: 248—249).

179. Сидоров К. П., Стемпневская М. Р. Защищайте овощные культуры от вредителей с.-х. культур. Ташкент, 1954 (Средне-Аз. СТАЗР), Плакат.

180. Сиразитдинова Ф. С. Опудривание семян зерновых культур густом гексахлорана, как способ борьбы с проволочниками. Новосибирск, 1954, с. (Новосибирск. ст. ВИЗР, Советы специалиста, Письмо № 2).

181. Смародс Ю. Обзор несовершенных грибов Латвии. 1. Пикнидиальные грибы. Вестн. Латв. АН, 1954, 3 (80): 92—100.

182. Старк В. Н. Влияние сплошных химических обработок на динамику фауны лесных насаждений. Зоолог. журн. 33 (5), 1954: 983—992.

183. Старк В. Н. Возможность химической борьбы с группой скрытностволовых вредителей деревьев и кустарников лесостепной зоны. Тр. ВИЗР, 1954, 6: 133—150.

184. Старк В. Н. Причины, определяющие перемещение некоторых видов скрытностволовых вредителей в лесонасаждениях. Тр. ВИЗР, 1954, 6: 116—132.

185. Степанов К. М. и Шалышкина В. И. К вопросу о корневой инфекции лимонов грибом Deuterophoma tracheiphila Petri. Ботанич. журн., 1954, 39 (1): 103—108.

186. Степанова М. Ю. Обогрев семян подсолнечника, как метод борьбы со склеротинией. Тр. ВИЗР, 1954, 5: 115—119.

187. Суздальская М. В. Роль белой мускардины в гибели вредной черепашки в местах зимовки (В кн. Инфекционные и протозойные болезни насекомых. Л., 1954: 66—68).

188. Сухов К. С. Вирусные болезни с.-х. растений и меры борьбы с ними. Изв. АН СССР, Сер. биологич., 1954, 3: 49—61.

189. Сухов К. С. Изменчивость и видообразование у вирусов. Тр. Ин-та генетики АН СССР, № 21, 1954: 20—40.

190. Сухов К. С. Методические указания по мерам борьбы со столбуром томатов и по срокам высадки семенного картофеля в южных районах, обеспечивающим предохранение его от столбура. М., 1954. 18 с.

191. Сухов К. С. Сроки высадки семенного картофеля в южных районах Союза ССР, обеспечивающие предохранение его от поражения столбуром (В кн. Методические указания по мерам борьбы со столбуром. М., 1954: 14—18).

192. Схолль Е. Д. Особенности экологии малого суслика в условиях интенсивного земледелия левобережной Украины (В кн. 3-я экологич. конфер. Тез. докл., ч. 3, Киев, 1954: 162—165).

193. Сысоев А. Т. Опыт борьбы со сливовой плодожоркой агротехническим методом. Сочи, 1954, 2 с. (Юж. ст. и Лазаревский опорный пункт ВИЗР), Листовка.

194. Талицкий В. И. Сливовый плодовый пилильщик. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, Кишинев, 1954, 2: 54—56.

195. Тарнович Н. К. Износ плунжеров насосов опрыскивателей. Сельхозмашина, 1955, 1: 18—21.

196. Тверской Д. Л. Опыт протравливания семян сахарной свеклы против корнееда. Агробиология, 1954, 6: 91—96.

197. Тупеневич С. М. и Шапиро И. Д. Защита овощей и картофеля от болезней и вредителей, М. — Л., Сельхозгиз, 1954: 112 с.

198. Тупеневич С. М. Использование качественных различий семян столовой свеклы в борьбе с корнеедом всходов. Тр. ВИЗР, 1954, 5: 131—138.

199. Тупеневич С. М. Подавление паразитической активности у гриба Rhizoctonia solani Kühn. как возбудителя черной парши картофеля. Тр. ВИЗР, 1954, 5: 5—16.

200. Успенская Н. В. Разработка химического метода защиты от вредителей абрикосовых садов Ферганы. Автореферат дис., Л., 1954. 14 с. (ВИЗР).

201. Фалькенштейн Б. Ю. Поведение сусликов при отыскивании пищи и защита от них лесных культур. Тр. ВИЗР, 1954, 6: 151—164.

202. Фалькенштейн Б. Ю. Проект системы мероприятий по борьбе с сусликами при степном лесоразведении. Тр. ВИЗР, 1954, 6: 165—173.

203. Фалькенштейн Б. Ю. Рецензия на книгу П. А. Свириденко «Мышевидные грызуны и защита от них урожая запасов продуктов и древесных культур». Земледелие, 1954, 8: 115—119.

204. Фалькенштейн Б. Ю. Теоретическое обоснование и разработка методов защиты растений от вредных позвоночных в свете учения академика И. П. Павлова (В кн. 3-я экологич. конфер. Тез докл., ч. 3, Киев, 1954: 184—186).

205. Федоринчик Н. С. и Вандерфлаас Л. К. Влияние антагонистической активности почвенного гриба Trichoderma lignorum Harz. на повышение урожая с.-х. культур. Тр. ВИЗР, 1954, 5: 17—37.

206. Федорова И. Н. Исследование внекорневой интоксикации пшеницы октаметилом для защиты посевов от вредной черепашки. Докл. ВАСХНИЛ, 1954, 5: 44—47.

207. Федотова Т. И. Внекорневое питание растений. Соц. сельск. хоз-во Азербайджана, Баку, 1954, 12: 16—19.

208. Федотова Т. И. О значении внекорневого питания растений. Л., 1954, 24 с. (В помощь сельскому лектору).

209. Федченко М. А. Химический метод борьбы с вредной черепашкой Eurygaster integriceps Put. в условиях Краснодарского края. Автореферат дис., Л., 1954, 18 с. (ВАСХНИЛ, ВИЗР).

210. Франковский В. Я. Биологическое обоснование прогноза парши яблони с целью сигнализации сроков защитных опрыскиваний. Автореферат дис., Л., 1954, 16 с. (ВАСХНИЛ, ВИЗР).

211. Фукельман Л. М. Методы анализа ГХЦГ и ДДТ в препаратах, в почве, на листьях и плодах (В Сб. тр. Молдав. ст. ВИЗР, 1950—1952 гг., Кишинев, 1954: 23—29).

212. Харин С. А. Исследование процесса опыливания хлопчатника мощными опыливателями в борьбе с сосущими вредителями для обоснования эффективных приемов защиты урожая хлопка-сырца пылевидными препаратами. Автореферат дис. д-ра с.-х. наук, Л., 1954, 32 с. (ВИЗР).

213. Харитонова З. М. Опыт борьбы с отпотеванием и болезнями клубней картофеля при хранении путем укрытия его столовой свеклой. Тр. ВИЗР, 1954, 5: 139—143.

214. Хохряков М. К. К 65-летию проф. Н. А. Наумова (В кн. Ибрагимов Г. Р. «Критическая характеристика некоторых родов мелянкониевых грибов Gloeosporium и Colletotrichum»). Баку, 1954: 5—12.

215—216. Хохряков М. К. Памяти А. А. Ячевского. Ботанич. журн. М., 1954, 39 (5): 783—789.

217. Ченцова Н. Ю. К вопросу об отравлении птиц зерновыми приманками с фосфидом цинка, применяемыми для борьбы с грызунами (В кн. 3-я экологич. конфер. Тез. докл., ч. 3, Киев, 1954: 199—202).

218. Чигарев Г. А. Главнейшие вредители овощных культур закрытого грунта и меры борьбы с ними. Л., 1954, 40 с. (Всесоюзн. о-во по распростр. полит и научн. знаний).

219. Чумакова Б. М. Основные виды паразитов кокцид в субтропических районах Краснодар. края. Сочи, 1954, 2 с. (Юж. ст. и Лазаревский опорный пункт ВИЗР), Листовка.

220. Чумаченко Н. Ф. К вопросу о краткосрочных прогнозах сезонного развития карадрины. Докл. АН УзССР, 1954, 8: 63—67.

221. Чураков А. М. Применение искусственных туманов в борьбе с листо-грызущими насекомыми. Лесное хозяйство, 1954, 5: 53—56.

222. Шалагина А. И. Бурая бактериальная пятнистость фасоли в Краснодарском крае, Автореферат дис., Л., 1954, 14 с. (ВИЗР).

223. Шапиро В. А. Энтомофаги непарного шелкопряда и их значение в лесонасаждениях Савальского лесничества Воронежской области. Тр. ВИЗР, 1954, 6: 99—110.

224. Шапиро И. Д. Методические указания по производственной проверке и внедрению предпосевной обработки семян корнеплодов гексахлораном и ДДТ в целях предупреждения повреждений всходов вредителями. Л., 1954, 8 с. (Пушкинская эксперим. база ВИЗР).

225. Шапиро И. Д. О путях создания временной хемо-физиологической устойчивости всходов корнеплодов к вредителям с помощью гексахлорана и ДДТ (В кн. 3-я экологич. конфер. Тез. докл., ч. 1, Киев, 1954: 284—288).

226. Швецова О. И. Желтуха дубового шелкопряда и способы ликвидации ее в промышленных выкормках. Микробиология, 1954, 23 (4): 477—484.

227. Швецова О. И. Роль пищевого фактора в развитии вирусных эпизоотий насекомых (В кн. Инфекционные и протозойные болезни насекомых. Л., 1954: 40—41).

228. Швецова О. И., Евлахова А. А. Состояние и перспективы микробиологического метода борьбы с вредными насекомыми (В кн. Инфекционные и протозойные болезни насекомых. Л., 1954: 18—21).

229. Шипинов Н. А., Сабурова П. В. Методические указания по проведению широких испытаний минеральных масел для борьбы с сорняками в посеве моркови и других овощных зонтичных культур. Л., 1954, 9 с. (ЗАСХНИЛ, ВИЗР).

230. Шипинов Н. А. Химия в борьбе с сорняками. Л., 1954, 32 стр. (Всесоюзн. о-во по распростр. полит. и научн. знаний Ленингр. отд.).

231. Шипинова С. И. Краткий обзор болезней овощебахчевых культур в основных овощеводческих районах Азербайджанской ССР. Изв. АН Аз. ССР, Баку, 1954, 2: 67—73.

232. Шипинова С. И. и Устинова Н. М. О паразитических нематодах растений Азербайджана. Тр. проблемных и тематических совещаний ЗИН, вып. — Л., 1954, 3: 97—105.

233. Шипинова С. И. и Устинова Н. М. Разработка агротехнических мероприятий для борьбы с галловой нематодой на Апшеронском полуострове, (В кн. Нематодные болезни с.-х. культур и меры борьбы с ними. М., 1954: 45—51).

234. Шипинова С., Устинова Н. Степень поражения с.-х. культур галловой нематодой. Соц. сельск. хоз-во Азербайджана, 1954, 3: 8—9.

235. Шнейдер Ю. Борьба с бактериозом фасоли. Картотека Сельсо. Колхозное производство, 1954, 4: 55—56.

236. Шнейдер Ю. И. Вклад советских ученых в науку о бактериозах растений (Рецензия на кн. Горленко М. В. Бактериальные болезни растений. М., 1953). Природа, 1954, 7: 121—122.

237. Шнейдер Ю. И. Дырчатая пятнистость абрикосов в Краснодарском крае. Микробиология, 1954, 23 (6): 698—701.

238. Шнейдер Ю. И. Инструктивные указания по борьбе с бактериальным некрозом цитрусовых культур. 4 с. (Моск. СТАЗР. Лабор. бактериозов).

239. Шнейдер Ю. И. Новый эффективный препарат для борьбы с бактериозом фасоли. Сад и огород, 1955, 2: 39.

240. Шнейдер Ю. И. Опудривание семян фасоли гранозаном для борьбы с бактериозом. Земледелие, 1954, 4: 109—111.

241. Шувалов Г. Т. Предпосевная обработка гексахлораном семян зерновых и зернобобовых культур, как средство защиты всходов от вредных насекомых в условиях Чувашской АССР. Автореферат дис., Л., 1954. 18 с. (ВИЗР).

242. Шумаков Е. М., Виноградова Н. М., Яхимович Л. А. Динамика накопления и траты жировых резервов у вредной черепашки. Зоологич журн., 1954, 33 (1): 87—101.

243. Щепетильникова В. А. Факторы, определяющие нарастание численности энтомофагов разной степени специализации и их значение в биологическом методе (В кн. 3-я экологич. конфер. Тез. докл., ч. 1, Киев, 1954: 311—317).

244. Эдельман Н. М. Влияние режима питания на обмен веществ непарного шелкопряда и зимней пяденицы. Тр. ВИЗР, 1954, 6: 75—91.

245. Эдельман Н. М. Поведение гусениц непарного шелкопряда в смешанных насаждениях в условиях Кубинского р-на Аз. ССР. Тр. ВИЗР, 1954, 6: 91—98.

246. Юнатов З. И. Опрыскивание с.-х. культур мотопомпами. Сочи, 1954, 3 с. (Юж. ст. и Лазаревский опорный пункт ВИЗР), Листовка.

247. Юнатов З. И. Переоборудование ранцевых опрыскивателей ОРП на механизированную зарядку. Сочи, 1954, 4 с. (Юж. ст. и Лазаревский опорный пункт ВИЗР), Листовка.

248. Юнатов З. И. Применение конно-моторного опрыскивателя «Пионер» для зарядки ранцевых опрыскивателей. Сочи, 1954, 4 с. (Юж. ст. и Лазаревский опорный пункт ВИЗР), Листовка.

249. Яценко И. П. Расчет основных параметров ручных инжекторов для фумигации почвы. Сб. тр. по земледельческой механике, т. II, М., Сельхозгиз, 1954: 321—336.

СОДЕРЖАНИЕ

Л. П. Синицына. О вредоносности мухи зеленоглазки — Chlorops pumilionis Bjerk на яровых и озимых злаках и агротехнических условиях, ее регулирующих 5

А. Н. Кокорин. К биологическому обоснованию мер борьбы с вредителями клевера из отряда Coleoptera . . . 13

И. А. Петрова. Роль Saperda carcharias L. в усыхании тополевников Савальского лесничества и пути улучшения состояния насаждений 31

Е. И. Паншина. Опыливание, как метод абсолютного количественного учета членистоногих в кронах деревьев . . . 43

Т. С. Моисеева. Специализация Apanteles Glomeratus L. его роль в снижении численности белянок 51

Т. А. Шехурина. Опыт использования энтомопатогенных микроорганизмов для создания очагов инфекции в местах зимовки вредной черепашки . . 57

Э. Р. Зурабова. О некоторых условиях массового выращивания энтомопатогенной бактерии Bacillus cereus var. galleriae при приготовлении биопрепарата 71

К. И. Бороздина. Об эффективности препаратов 23 и Д-Д для борьбы с картофельной нематодой (Heterodera rostochiensis W.) 79

Н. Н. Кожевникова. Паразитическая активность штаммов фитофторы и ее значение в селекции картофеля 93

CONTENTS

L. P. Sinicina. About Chlorops pumilionis Bjerk. enjuriousness on spring and winter cereals and its regulation by agricultural practices 5

A. N. Kockorin. On the biological substantiation of control measures against clover pests from the order Coleoptera . . . 13

J. A. Petrova. The role of Saperda carcharias L. in the drying of Savalsk forestry poplars and the ways of plantation state imporoving 31

E. J. Panshina. Dusting, as a method of arthropopoda absolute quantity registration in the crowns 43

T. S. Moiseeva. Specialization Apanteles Glomeratus L., and its role in the reduction of Pieris spp. quantity 51

T. A. Shehoorina. An experiment on entomopathogenous microorganisms utilization for establishment an infection source in Eurygaster integriceps overwintering places . . 57

E. R. Zurabova. On some conditions of entomopathogenous bacterium Bacillus cereus var. galleriae mass culture while making the biopreparation . . 71

C. I. Borozdina. On the efficiency of pesticides 23 and D-D in the control of potato nematode Heterodera rostochienses Wollenveber 79

N. N. Kojevnicova. On parasitical activity of potato blight strains and its importance in potato breeding 93

А. П. Петрова-Завгородняя. Действие обработки семян пшеницы электромагнитным полем высокой частоты на растение и мицелий пыльной головни 109
П. В. Мироненко. Фузариозное увядание риса в районах Прикаспия 123
Р. И. Михеева. Меры борьбы с аскохитозом гороха 129

Е. Г. Потатосова. Тифулез озимых культур 135
Е. И. Кондакова. К видовому составу хищных грибов Подмосковья 143

Г. П. Пауперова. К обоснованию метода отпугивания воробьев и других птиц цветовыми раздражителями 159
Л. М. Лупова. Влияние гексахлорана (ГХЦГ) на темпы развития растений пшеницы . . 169
Р. А. Сардарян. Механизация опрыскивания горных садов 175
Б. А. Улитовский. О возможности и целесообразности использования отработанных газов тракторных двигателей для опыливания 183
Г. А. Маркелов. Опыт экономической оценки химической борьбы с сорняками в посевах озимой пшеницы 191
Ю. Н. Чихачева. К применению инсектицидов внутрирастительного действия в форме гранул 201
Список работ сотрудников ВИЗР, опубликованных в 1953 г. 207

Список работ сотрудников ВИЗР, опубликованных в 1954 г. 215

A. P. Petrova-Zavgorodnja. The effect of wheat seed treatment with electromagnetic field of high frequency on the plant and on the loose smut mycelium 109
P. W. Mironenco. Fusarium blight of rice in Pricaspian regions 123
R. I. Michayva. Control measures against ascochyta leaf blight 129
E. G. Potatosova. Typhula spp. of winter crops 135
E. I. Condacova. On specific composition of predatory fungi in the districts near Moscow 143
G. P. Pauperova. About the substantiation of sparrow and other birds repellent method by colour stimulant 159
L. M. Lupova. The effect of BHC on the wheat plants rate development 169
R. A. Sardarjan. Spaying mechanization of highland gardens 175
B. A. Ulitovsky. On the possibility and expendiency of tractor engine waste gases utilization for spraying 183

G. A. Markelov. A test on economical value of chemical meed control on winter wheat sowings 191
J. N. Chihacheva. On the application of granulated systemic insecticides 201
List of publications of the Institute of Plant Protection for 1953 207
List of publications of the Institute of Plant Protection for 1954 215

Отв. редактор *Е. М. Шумаков*

Техн. редактор *Я. М. Школьников*

М-28588. Подписано к печати 13/II 1960 г. 14,25 печ. л. 15,2 уч.-изд. л
Тираж 1500 экз. Цена 7 р. 60 к. Заказ № 1403

7-я тип. издательства «Морской транспорт». Ленинград, ул. К. Заслонова, 30

7 р. 60 к.